



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
E04C 2/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17180758.9**

(22) Anmeldetag: **04.05.2012**

(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

- **Eckstein, Thomas**
01159 Dresden (DE)
- **Gräßer, Johannes**
01187 Dresden (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
12003427.7 / 2 660 408

(74) Vertreter: **Ricker, Mathias**
Wallinger Ricker Schlotter Tostmann
Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Zweibrückenstrasse 5-7
80331 München (DE)

(71) Anmelder: **Wood Innovations Ltd.**
9492 Eschen (LI)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 11-07-2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

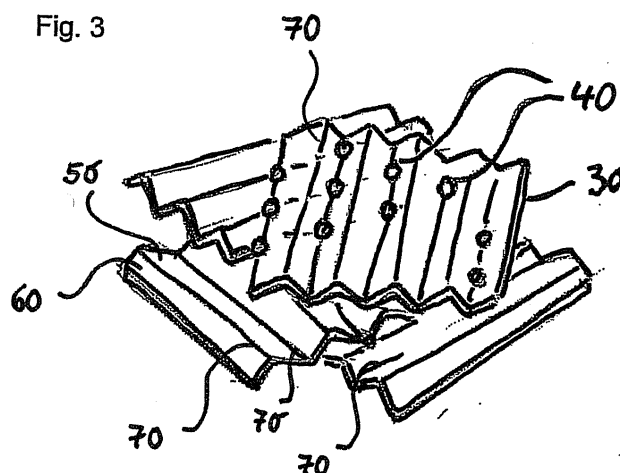
(72) Erfinder:
• **Möller, Achim**
Dresden 01157 (DE)

(54) **DRUCKVERFORMTE KERNSCHICHT AUFWEISEND ZICK-ZACK-FÖRMIG AUSGEBILDETE HOLZELEMENTE**

(57) Verfahren zum Herstellen einer druckverformten Kernschicht, umfassend die Stufe (iv):

(iv) Druckverformen einer Kernschicht, wobei die Kernschicht zick-zack-förmig ausgebildete Elemente aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich des zick-zack-förmig ausgebildeten Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden,

und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente, die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente an der Überkreuzungsstelle fest miteinander mittels eines Klebers verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kernschicht, welche zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente aufweist, welche zur Herstellung eines Mehrschichtverbunds oder in einem Mehrschichtverbund geeignet ist, vorzugsweise zur Herstellung einer Leichtbauplatte, sowie einen Mehrschichtverbund, welcher die Kernschicht aufweist. Die Erfindung betrifft ferner Verfahren zur Herstellung der Kernschicht und des Mehrschichtverbunds.

[0002] Es ist bekannt, Verbundmaterialien zur Herstellung von Mehrschichtverbunden zu verwenden, die im Vergleich zu ihrem Gewicht eine relativ hohe mechanische Stabilität aufweisen. Derartige Mehrschichtverbünde werden beispielsweise in Form von Leichtbauplatten verwendet.

[0003] CH 254025 betrifft einen Mehrschichtverbund, der zwei Deckplatten aufweist und eine Kernschicht dazwischen, wobei die Kernschicht mindestens eine Schicht gefalteten Furniers aufweist. Das Furnier ist in einem Winkel gegenüber der Faserrichtung im Holz gefaltet.

[0004] DE 42 01 201 betrifft Halbzeug oder Fertigprodukt aus Holz, welche aus plättchenförmigen Elementen hergestellt sind. Die plättchenförmigen Elemente können zick-zack-förmig ausgebildet sein. Sie können in regelloser Verteilung zusammen mit Flächenelementen vorliegen.

[0005] DE 10 2008 022 806 betrifft eine Leichtbauplatte mit einer wellenförmigen Holzfurnierschicht. Die Wellen können zick-zack-förmig ausgebildet sein.

[0006] Diesen Mehrschichtverbunden ist gemeinsam, dass die Kernschicht eine aufgelockerte Struktur aufweist. Bei Krafteinwirkung senkrecht zur Oberfläche des Mehrschichtverbunds weist dieser eine dämpfende Wirkung auf, da sich die Kernschicht zumindest teilweise komprimieren lässt. Ein Nachteil dieser aufgelockerten Kernschichten liegt darin, dass sie eine geringe Homogenität aufweisen können, die durch relativ große Hohlräume in der Kernschicht hervorgerufen wird. Dann können beim Einbringen von Befestigungsmitteln, wie beispielsweise Nägeln, Möbelverbinder oder Schrauben, diese auf Hohlräume in den aufgelockerten Kernschichten treffen. Dies kann eine eingeschränkte Stabilität des Befestigungsmittels im Mehrschichtverbund zur Folge haben. Dies kann wiederum dazu führen, dass die Stabilität des Mehrschichtverbunds an einem Träger, beispielsweise an einer Wand, beeinträchtigt werden kann, wenn dieser mit Hilfe von Nägeln oder Schrauben an der Wand befestigt werden soll. Außerdem erfordert die Herstellung großformatiger Kernlagen entsprechend große Furnierstücke in hoher Qualität.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Kernschicht und einen Mehrschichtverbund enthaltend die Kernschicht bereit zu stellen, welcher eine verbesserte Stabilität bezüglich der Befestigung mit Nägeln, Möbelverbindern oder Schrauben oder äquivalenten Befestigungsmitteln an einen Träger, beispielsweise einer Wand, aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Kernschicht, welche für einen Mehrschichtverbund geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht und die Kernschicht aufweist, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, und dem Mehrschichtverbund aufweisend die Kernschicht, wobei die Kernschicht Holzelemente aufweist, welche Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind.

Erster Aspekt der Erfindung**Erfindungsgemäße Kernschicht aufweisend zick-zack-förmig ausgebildete Elemente aus Holz**

[0009] In einem **ersten Aspekt** betrifft die Erfindung eine Kernschicht, welche für einen Mehrschichtverbund geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht und eine Kernschicht aufweist, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht Elemente aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element zick-zack-förmig ausgebildet ist, und wobei Elemente in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente, die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind.

[0010] Wie in dieser Offenbarung verwendet, bedeutet der Begriff "*Kernschicht, welche für einen Mehrschichtverbund geeignet ist*" eine Kernschicht, welche zur Herstellung eines Mehrschichtverbunds geeignet ist, oder welche in einem Mehrschichtverbund vorliegen kann.

[0011] Der Begriff "*Kernschicht*", wie hierin verwendet, bedeutet eine Schicht, welche eine aufgelockerte Struktur aufweist, also Hohlräume aufweist. Erfindungsgemäß weist die Kernschicht Elemente aus Holz auf, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen. Diese Bereiche sind im Element zick-zack-förmig angeordnet, wobei ein zick-Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, derart, dass das Holzelement zick-zack-förmig ausgebildet ist. Der Begriff "zick-zack-förmig ausgebildet" wird synonym zum

Begriff "zick-zack-förmig ausgeformt" verwendet. Die zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente sind in der Kernschicht so angeordnet, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von null ist. An der Überkreuzungsstelle der Kanten sind die zwei Elemente fest miteinander verbunden. Ein geeignetes Verbindungsmittel ist vorzugsweise ein Kleber. Geeignete Kleber sind im Stand der Technik bekannt.

[0012] Der Begriff "*Deckschicht*", wie hierin verwendet, bedeutet eine Schicht eines Materials, welches vorzugsweise als Träger für die Kernschicht dient. Erfindungsgemäß ist die Deckschicht so angeordnet, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht. Die Kernschicht kann auch von mindestens zwei Deckschichten zumindest teilweise bedeckt sein und mit diesen in fester Verbindung stehen. Vorzugsweise befindet sich dann die Kernschicht zwischen den beiden Deckschichten. Die Deckschicht kann aus Holz bestehen oder Holz aufweisen. Andere Materialien wie Bleche oder Kunststoffe sind gleichfalls verwendbar.

[0013] Der Begriff "*zumindest teilweise bedeckt*", wie hierin verwendet, schließt ein, dass die Deckschicht die Kernschicht auch vollständig überdecken oder bedecken kann.

[0014] Der Begriff "*Mehrschichtverbund*", wie hierin verwendet, bedeutet einen Verbund aus mindestens einer Kernschicht und mindestens einer Deckschicht.

[0015] Der Begriff "*Winkel, welcher verschieden von Null ist*", wie hierin verwendet, schließt ein, dass der Winkel weder 180° noch 360° beträgt.

[0016] Der Begriff "*Element*", wie hierin verwendet, bedeutet ein Bauteil der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds.

[0017] Der Begriff "*plättchenförmige Bereiche*", wie hierin verwendet, schließt Bereiche ein, die in Form von Flächen ausgebildet sind. Die Flächen können eben oder auch uneben, vorzugsweise dann gewellt sein.

[0018] Der Begriff "*Elemente aus Holz, welches plättchenförmige Bereiche aufweist, die zick-zack-förmig angeordnet sind*", wie hierin verwendet, schließt ein plättchenförmiges Holzelement ein, welches derart geformt ist, dass es zick-zack-förmig ausgebildet vorliegt, etwa weil das Plättchen um eine Kante gefaltet ist. Ein derartiges Plättchen kann auch zweimal gefaltet sein, derart, dass einem zick-Bereich ein zack-Bereich folgt, welchem wiederum ein zick-Bereich folgt. Ein derartiges Plättchen kann auch dreimal gefaltet sein, derart, dass einem zick-Bereich ein zack-Bereich folgt, welchem wiederum ein zick-Bereich folgt, welchem wiederum ein zack-Bereich folgt; usw. Vorzugsweise sind Kanten, welche von zick- mit zack-Bereichen in einem Holzelement gebildet werden parallel zueinander ausgerichtet.

[0019] Die Begriffe "*zick-Bereich*" und "*zack-Bereich*" werden austauschbar verwendet. Sowohl der zick- wie auch der zack-Bereich sind plättchenförmig.

[0020] Demzufolge betrifft die Erfindung in einer Ausführungsform auch eine Kernschicht, in welcher Holzelemente sich wiederholende Einheiten aus plättchenförmigen zick- und zack-Bereichen aufweisen, die aneinander grenzen, wobei die zwischen den Bereichen ausgebildeten gemeinsamen Kanten vorzugsweise parallel zueinander verlaufen. Durch eine derartige Anordnung von zick- mit zack-Bereichen wird das Element zick-zack-förmig ausgebildet bzw. ausgeformt.

[0021] Der Begriff "*Kante*", wie hierin verwendet, schließt Begriffe wie "*Übergangsbereich zwischen einem zick- und dem angrenzenden zack-Bereich*" ein. Dieser Übergangsbereich kann eine Kante sein, welche scharf ausgeprägt ist. Der Begriff schließt auch eine Kante ein, welche wie eine gekrümmte Fläche ausgestaltet ist. In dieser Ausführungsform kann das zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement auch einen gewellten Verlauf aufweisen. Somit schließt der Begriff "*Kante*", wie hierin verwendet, eine scharfe Kante in Form einer Linie wie auch eine wellige oder gewellte Kante in der Form einer kurvenförmigen Ebene oder einen gekrümmten Bereich zwischen einem zick-Bereich und einem zack-Bereich ein. In dieser Ausführungsform weisen die zick-zack-Bereiche eine wellenförmige Struktur auf, d.h. einem Wellental folgt ein Wellenberg und umgekehrt.

[0022] Derartige Kanten können dadurch erzeugt werden, dass ein plättchenförmiges Element aus Holz gefaltet wird. Vorzugsweise ist dann das plättchenförmige Element als Furnier ausgestaltet.

[0023] Geeignete Vorrichtungen zum Falten sind aus dem Stand der Technik bekannt. Vorzugsweise kann ein plättchenförmiges Holzelement durch ein schnellaufendes Profilwalzenpaar geleitet werden, wie in DE 42 01 201 beschrieben. Vorzugsweise erfolgt das Falten im Wesentlichen quer zur Holzfaserrichtung. In einer Ausführungsform wird dabei die zuvor durch Einwirken von Feuchtigkeit und Wärme plastifizierte Holzstruktur geknickt, d.h. an der jeweiligen Faltkante vorzugsweise durch örtliches Stauchen der Holzfasern gelenkig gestaltet, ohne dass der Zusammenhalt des Holzteiles geschwächt wird. Die Faltung kann so durchgeführt werden, dass ein Zurückklappen der zick-zack-förmig angeordneten Bereiche im zick-zack-förmig ausgebildeten (ausgeformten) Element in die Ausgangslage zumindest weitgehend vermieden werden kann.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform wird die Kante hergestellt durch Schneiden. In einer Ausführungsform wird dazu Holz mittels eines geeigneten Messers oder einer geeigneten Schneide, welche in einer zick-zack-förmigen Art und Weise profiliert ist, geschnitten. Vorrichtungen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0025] In einer Ausführungsform wird das Falten oder Schneiden so durchgeführt, dass die Länge der Fasern im resultierenden Holzelement mindestens zweimal so lang ist wie die Dicke eines zick-förmigen oder zack-förmigen Bereichs. Der Begriff "*Dicke*" wie hierin verwendet, bedeutet den kleinsten Abstand zwischen zwei Oberflächen eines zick-

bzw. eines zack-Bereichs. Diese Oberflächen sind durch die Dicke der plättchenförmigen zick-bzw. zack-Bereiche voneinander beabstandet.

[0026] In einer Ausführungsform liegt die Dicke des plättchenförmigen Elements im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm.

[0027] Die Höhe der zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente liegt typischerweise im Bereich von 0,8 mm bis 8 mm. Der Begriff "Höhe" ist definiert als der kürzeste Abstand zwischen zwei imaginären Ebenen, zwischen welche das zick-zack-förmige Holzelement angeordnet werden kann, derart, dass die Kanten, welche zwischen zick-Bereichen und zack-Bereichen des zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements gebildet werden, innerhalb einer dieser Ebenen liegen.

[0028] In einer Ausführungsform ist die Dicke des Holzelements im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm und die Höhe des zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements im Bereich von 0,8 mm bis 8 mm.

[0029] In einer Ausführungsform beträgt die Dicke des zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements höchstens einem Zehntel der Dicke der Kernschicht. Dies sorgt für eine genügende Homogenität der Kernschicht.

[0030] Die Abmessungen der zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente bezüglich Breite und Länge kann variieren. Vorzugsbereiche werden aus einem Bereich von 2 bis 20 cm ausgewählt.

[0031] Die durch Schneiden oder Falten erhaltenen zick-zack-förmig ausgebildeten oder ausgeformten Elemente können weiter zerkleinert werden, falls dies erwünscht ist. Geeignete Schneidvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0032] Vorzugsweise verläuft oder verlaufen die durch den zick- und zack-Bereich oder die durch die zick- und zack-Bereiche gebildete Kante oder die Kanten nicht parallel zur Vorzugsrichtung der Fasern.

[0033] In einer Ausführungsform haben die Fasern in zwei verschiedenen Holzelementen die gleiche Vorzugsrichtung.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform haben die Fasern in zwei verschiedenen Holzelementen verschiedene Vorzugsrichtungen.

[0035] In einer Ausführungsform verläuft die Kante, welche zwischen einem zick-Bereich und einem zack-Bereich des plättchenförmigen Holzelements gebildet wird, nicht parallel zur Faserrichtung des Holzelements.

[0036] Vorzugsweise verläuft die Kante, welche zwischen einem zick-Bereich und einem zack-Bereich des plättchenförmigen Holzelements gebildet wird senkrecht zur Faserrichtung des Holzelements.

[0037] Demzufolge ist diese Ausführungsform der Kernschicht auch dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere der besagten Kanten senkrecht zur Vorzugsrichtung der Fasern des plättchenförmigen Holzelements verläuft oder verlaufen.

[0038] Dies bedeutet vorzugsweise auch, dass in einer Ausführungsform die Richtung der Fasern im Holzelement in Richtung der zick-zack-förmig angeordneten aneinander grenzenden plättchenförmigen Bereiche und senkrecht zu deren gemeinsamen Kanten verläuft.

[0039] Der Begriff "senkrecht zur Faserrichtung" bedeutet, dass auch eine Abweichung in einem Winkel von etwa bis zu 30 ° möglich ist.

[0040] In einer Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Kernschicht erste plättchenförmige Holzelemente mit zick-zack-förmig angeordneten Bereichen und zweite Holzelemente mit zick-zack-förmig angeordneten Bereichen auf, wobei die ersten und zweiten zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente gleich oder verschieden voneinander sein können. In einer Ausführungsform unterscheiden sich die ersten und die zweiten Holzelemente bezüglich ihrer Abmessungen oder der Art des verwendeten Holzes. Es ist bevorzugt, dass sich die Holzfasern in besagten ersten und zweiten Elementen in die gleiche Vorzugsrichtung erstrecken.

[0041] Im Allgemeinen liegen mehr als 50 % der Holzelemente in der Kernschicht so vor, dass sie fest miteinander verbunden, wobei ein zick-Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, und wobei Elemente in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier verschiedener Elemente sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind. Die Holzelemente liegen in der Kernschicht vorzugsweise in einer regellosen Verteilung vor.

[0042] Vorzugsweise sind mehr als 60 %, oder mehr als 70 %, oder mehr als 80 %, oder mehr als 90 % oder sogar 100 % der Holzelemente in der Kernschicht so angeordnet bzw. regellos verteilt, dass sie fest miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind 100 % der Holzelemente so angeordnet bzw. regellos verteilt, dass sie fest miteinander verbunden sind. In dieser Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Kernschicht eine höhere mechanische Stabilität im Vergleich zu einer Kernschicht auf, in welcher nicht alle Holzelemente miteinander fest verbunden sind.

[0043] Es ist möglich, dass sich in der erfindungsgemäßen Kernschicht auch andere Bereiche als die besagten Kanten der plättchenförmigen Holzelemente aufweisend zick-zack-förmige Bereiche einander überkreuzen. Beispielsweise können zick-Bereiche mit zick-Bereichen anderer Holzelemente so überkreuzen, dass sich nicht die Kanten sondern Flächen der Bereiche überkreuzen oder überlappen, oder besagte Kanten können mit Flächen der zick-Bereiche überkreuzen oder überlappen.

[0044] In einer Ausführungsform weist die Kernschicht zusätzlich zu den zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen ebene Elemente auf. Der Begriff "eben" schließt Begriffe wie "ebenflächig" oder "eben ausgeformt oder ausgebildet"

oder "ebenflächig ausgebildet oder ausgeformt" ein. Diese ebenen Elemente können ausgewählt werden aus: Holz, Papier, Metall, Kunststoff, und zwei oder mehr davon. Diese ebenen Elemente können mit besagten Kanten der plättchenförmigen Holzelemente, welche zick-zack-förmig angeordnete Bereiche aufweisen, verklebt werden. Wenn ein Bereich besagter zick-zack-förmig ausgebildeter Holzelemente mit besagten ebenen Elementen verklebt wird, kann der innere Zusammenhalt der Kernschicht weiter verbessert werden.

[0045] In einer Ausführungsform sind die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente aus Furnier hergestellt oder aus Oriented Strand Board (OSB)-Chips. In einer Ausführungsform wird das Furnier in Form eines Blattes oder in Form von Streifen bereitgestellt. In einer Ausführungsform werden die OSB-Chips in Form von Flocken zur Verfügung gestellt, welche längliche und schmale Stränge aufweisen.

Zweiter Aspekt der Erfindung

Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht aufweisend zick-zack-förmig ausgebildete Elemente aus Holz

[0046] Gemäß eines **zweiten Aspekts** betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht aufweisend plättchenförmige Elemente aus Holz, welche Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-förmiger Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-förmigen Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element zick-zack-förmig ausgebildet oder ausgeformt ist. Die Elemente sind in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente, die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von null ist.

[0047] In einer Ausführungsform weist das Verfahren mindestens die Stufen (i) und (ii) auf:

(i) Vorlegen plättchenförmiger Elemente aus Holz, welche Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-förmiger Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-förmigen Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden;

(ii) Anordnen der Elemente aus Stufe (i) derart, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist;

(iii) Festes Verbinden der Kanten aus Stufe (ii).

[0048] Vorzugsweise erfolgt das feste Verbinden mittels eines Klebers.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform werden an der Überkreuzungsstelle der Kanten die zwei Elemente, die gleich oder verschieden voneinander sein können, fest miteinander verbunden durch ebene Elemente ausgewählt aus: Holz, Papier, Metall, Kunststoff, und zwei oder mehr davon, wobei die ebenen Elemente mit den Kanten ihrerseits durch ein geeignetes Verbindungsmittel wie vorzugsweise einen Kleber verbunden sind.

[0050] In einer Ausführungsform kann das Anordnen der Elemente in Stufe (ii) durch ein Ausrichten der Holzelemente bewerkstelligt werden, die entweder durch Hand oder maschinell erfolgen kann.

[0051] Das feste Verbinden in der Stufe (iii) kann durch Anlegen von Druck erleichtert werden, der vorzugsweise in einem Bereich von 0,02 MPa bis 1,5 MPa liegt, mehr bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 1,0 MPa.

[0052] Jeder der Schritte (i) bis (iii) kann in Anwesenheit einer Deckschicht durchgeführt werden. Vorzugsweise wird das Verfahren dann so durchgeführt, dass die mit einem Kleber versehenen Holzelemente auf der Deckschicht gemäß Stufe (i) vorgelegt und auf dieser gemäß Stufe (ii) ausgerichtet werden.

[0053] Vorzugsweise wird dann diese Anordnung von einer weiteren Deckschicht abgedeckt und verpresst. Dabei entsteht ein Mehrschichtverbund aufweisend zwei Deckschichten und eine dazwischen befindliche Kernschicht.

[0054] Vorzugsweise ist die Kernschicht gemäß des **ersten Aspekts** oder hergestellt nach dem Verfahren des **zweiten Aspekts** ebenflächig.

Dritter Aspekt der Erfindung

Mehrschichtverbund mindestens aufweisend eine Deckschicht und eine Kernschicht

[0055] Ein **dritter Aspekt** der Erfindung betrifft einen Mehrschichtverbund mindestens aufweisend eine Deckschicht und eine erfindungsgemäße Kernschicht, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht eine erfindungsgemäße Kernschicht gemäß des **ersten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen ist, oder eine Kernschicht ist hergestellt gemäß des **zweiten Aspekts** und der darin beschriebenen Ausführungsformen.

[0056] Die in den erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunden verwendete Deckschicht kann ein Material aufweisen ausgewählt aus der Gruppe: Furnier, Holzplatte, Spanplatte, Faserplatte, Sperrholzplatte, Kunststoffplatte, Gipskarton, Blech, Faserzementplatte, und aus zwei oder mehreren davon.

[0057] Vorzugsweise ist die mindestens eine Deckschicht eben, d.h. ebenflächig.

[0058] Vorzugsweise weist die mindestens eine Deckschicht eine quadratische oder rechteckige Form auf.

[0059] Die Abmessungen der Deckschicht sind nicht limitiert. Vorzugsweise liegen die Breite und die Länge der mindestens einen Deckschicht jeweils im Bereich von 0,50 m bis 5 m, weiter bevorzugt im Bereich von 1 bis 3 m.

[0060] Ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds wurde bereits oben im Zusammenhang mit der Herstellung der Kernschicht beschrieben. Das Verfahren weist dann mindestens die Stufen (i) bis (iii) auf:

(i) Vorlegen plättchenförmiger Elemente aus Holz, welche Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-förmiger Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-förmigen Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden;

(ii) Anordnen der Elemente aus Stufe (i) derart, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist;

(iii) Festes Verbinden der Kanten der Elemente aus Stufe (ii);

wobei in Stufe (ii) das Anordnen auf einer Deckschicht erfolgt, und in Stufe (iii) die Elemente auch mit der Deckschicht fest verbunden werden, vorzugsweise mittels eines Klebers.

[0061] Falls gewünscht, kann dann die Seite der Kernschicht, welche noch keine Deckschicht aufweist, mit einer Deckschicht versehen werden, vorzugsweise durch Verkleben mit der Deckschicht.

Vierter Aspekt der Erfindung

Druckverformte Kernschicht und druckverformter Mehrschichtverbund

[0062] Ein **vierter Aspekt** der Erfindung betrifft eine Kernschicht und einen Mehrschichtverbund enthaltend die Kernschicht, welche nicht ebenflächig sind.

[0063] In einer Ausführungsform können die erfindungsgemäße Kernschicht gemäß des *ersten Aspekts* oder hergestellt nach dem Verfahren des **zweiten Aspekts** und der erfindungsgemäße Mehrschichtverbund gemäß des **dritten Aspekts** einem Schritt der Druckverformung unterworfen werden, wobei dreidimensionale Objekte hergestellt werden können. Dazu kann die erfindungsgemäße Kernschicht oder der erfindungsgemäße Mehrschichtverbund in einem geeigneten Presswerkzeug verformt werden. Diese Verformung kann während der Herstellung der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds wie auch im Anschluss daran erfolgen.

[0064] In einer Ausführungsform werden lediglich die Kanten der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds verformt, vorzugsweise durch Komprimieren. Damit ist es möglich, die Hohlräume an den Kanten der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds abzudichten. Dieses Druckverformen kann durchgeführt werden während des Zusammenfügens der Kernschichten oder des Mehrschichtverbunds, jedoch auch im Anschluss an das Zusammenfügen der Kernschichten oder des Mehrschichtverbunds in einer nachgeschalteten Stufe, beispielsweise durch thermisches Erweichen des Klebers an den Kanten. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass ein Versiegeln der Kanten beispielsweise durch Aufbringen eines Holzstreifens, vorzugsweise eines Furnierstreifens, weggelassen werden kann.

[0065] Beim Komprimieren ergibt sich die Möglichkeit, den Randteil der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds mit einem balligen Profil, also einem gerundeten Profil, zu versehen. Dies ist z.B. bei hochwertigen Möbelbauteilen häufig wünschenswert.

[0066] In einer weiteren Ausführungsform können nicht nur der Kantenbereich sondern zusätzlich oder getrennt vom Kantenbereich auch weitere Bereiche der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds druckverformt werden.

[0067] Ein Verfahren zur Herstellung dreidimensionaler Holzgegenstände durch Druckverformung wird in der DD 271870 und der DE 101 24 912 beschrieben.

[0068] Dem gemäß betrifft die Erfindung in einem **vierten Aspekt** einen Mehrschichtverbund, mindestens aufweisend eine Deckschicht und eine Kernschicht, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise überdeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht eine Kernschicht gemäß des **ersten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen ist; oder eine Kernschicht ist hergestellt nach einem Verfahren gemäß des **zweiten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen ist; oder der Mehrschichtverbund ein Mehrschichtverbund gemäß des **dritten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen ist; herstellbar nach einem Verfahren, welches zumindest die Stufe (i) aufweist:

(i) Druckverformen des Mehrschichtverbunds gemäß des **dritten Aspekts**.

[0069] In gleicher Weise ist es auch möglich, lediglich die erfindungsgemäße Kernschicht gemäß des **ersten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen, oder die erfindungsgemäße Kernschicht hergestellt gemäß des **zweiten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen, unter Druck zu verformen.

[0070] Dem gemäß betrifft die Erfindung auch eine Kernschicht, welche für einen Mehrschichtverbund geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht und eine Kernschicht aufweist, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht Elemente aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich des Elements eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element zick-zack-förmig ausgebildet ist, und wobei Elemente in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; herstellbar nach einem Verfahren, welches zumindest die Stufe (i) aufweist:

(i) Druckverformen der Kernschicht gemäß des **ersten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen; oder Druckverformen einer Kernschicht hergestellt nach einem Verfahren gemäß des **zweiten Aspekts** der Erfindung und der darin beschriebenen Ausführungsformen.

Fünfter Aspekt der Erfindung

Verwendung der erfindungsgemäßen Kernschicht und des erfindungsgemäßen Mehrschichtverbundes

[0071] Gemäß eines **fünften Aspekts** betrifft die Erfindung ferner die Verwendung des erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds oder der erfindungsgemäßen Kernschicht. Vorzugsweise kann der erfindungsgemäße Mehrschichtverbund oder die erfindungsgemäße Kernschicht in Anwendungen eingesetzt werden, welche eine hohe mechanische Beanspruchung bei relativ niedrigem Gewicht ermöglicht, und/oder welche ein hohes Dämpfungsvermögen erfordern. In einer Ausführungsform wird der Mehrschichtverbund oder die Kernschicht bei der Möbelherstellung verwendet, für Regale, für Verpackungen für den Transport, bei Innenausbauten, in Türen und Toren, in oder als Stühle, sowie im Fahrzeug- und Schiffsbau. Dazu kann der Mehrschichtverbund bzw. die Kernschicht durch Schneiden, Sägen, Feilen und/oder Bohren nach bekannten Verfahren bearbeitet werden.

[0072] Die erfindungsgemäße Kernschicht und ein Mehrschichtverbund, welcher die erfindungsgemäße Kernschicht aufweist, beispielsweise eine Leichtbauplatte, weisen eine hohe Druck- und Beanspruchungsfestigkeit auf. Diesbezüglich sind die erfindungsgemäße Kernschicht und der daraus hergestellte erfindungsgemäße Mehrschichtverbund den entsprechenden Kernschichten bzw. Mehrschichtverbunden überlegen, die aus industriellem Abfall aus Spänen und Faserplatten hergestellt werden. Zusätzlich können Dimensionsänderungen in der Kernschicht bzw. dem Mehrschichtverbund unter dem Einfluss von Feuchtigkeit, insbesondere Dimensionsänderungen in Richtung der Dicke der Kernschicht oder des Mehrschichtverbunds, vernachlässigbar sein aufgrund der vernachlässigbaren Dimensionsänderungen der Holzelemente in Faserrichtung. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Faserrichtung in Richtung der mindestens zwei aneinander grenzenden plättchenförmigen Bereiche und senkrecht zu den Kanten verläuft, welche von den aneinander grenzenden Bereichen gebildet werden. Dies ist ein weiterer Vorteil gegenüber anderen bekannten Kernschichten und daraus hergestellten Mehrschichtverbunden, wie sie zum Beispiel hergestellt werden aus flachen Teilchen oder aus Schichten, die mit parallelen Fasern hergestellt werden, beispielsweise wie Sperrholz oder Faserplatten.

[0073] Ohne an eine Theorie gebunden zu sein wird angenommen, dass die angesprochenen Vorteile aus der Struktur der in der Kernschicht und dem Mehrschichtverbund verwendeten zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente resultieren, wobei die besagte Kante nicht parallel zur Faserrichtung des Holzelementes verläuft, sondern vorzugsweise senkrecht dazu. Dann wird die Struktur des Holzelementes immer noch durch die Holzfasern unterstützt, insbesondere an besagter Kante. Im Gegensatz dazu, weisen Holzelemente, welche aus industriellem Abfall hergestellt werden, Fasern auf, die nicht die gleiche Vorzugsrichtung aufweisen, sondern sich isotrop in die drei Raumrichtungen erstrecken. Dann können die entsprechenden Kanten parallel zur Faserrichtung verlaufen. Daher wird die Struktur dieser Holzelemente nicht oder nur zu einem geringeren Ausmaß an besagter Kante unterstützt im Vergleich zu Holzelementen, wie sie in der Kernschicht und der daraus hergestellten Platte gemäß der Erfindung verwendet werden.

[0074] Zusätzlich finden Befestigungsmittel wie Nägel und Schrauben oder Möbelverbinder in der erfindungsgemäßen Kernschicht und dem erfindungsgemäßen Mehrschichtverbund einen zuverlässigen Halt, da die Struktur der Kernschicht bei vergleichsweise geringer Dichte lediglich kleine Hohlräume aufweist, also eine hohe Homogenität besitzt. Damit kann auch eine stabile Befestigung an einem Träger, beispielsweise an einer Wand, erreicht werden.

[0075] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt. Sie werden im folgenden mit Bezug zu den Figuren der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1a zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds, beispielsweise einer Leichtbauplatte.

Fig. 1b zeigt einen Querschnitt einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds.

- Fig. 1c** zeigt einen Querschnitt einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds.
- Fig. 2a** zeigt ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element und ein ebenes Element einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds bzw. einer erfindungsgemäßen Kernschicht.
- Fig. 2b** zeigt ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element, welches mit einem ebenflächigen Element verklebt ist.
- Fig. 2c** zeigt ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element, welches beidseitig mit einem ebenflächigen Element verklebt ist.
- Fig. 2d** zeigt mehrere zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente, die im Wechsel mit ebenflächigen Elementen verklebt sind.
- Fig. 3** zeigt eine Anordnung von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen in der erfindungsgemäßen Kernschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds.
- Fig. 4** zeigt eine Anordnung von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen der erfindungsgemäßen Kernschicht und eine Deckschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds.
- Fig. 5a** zeigt einen Querschnitt eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements einer Kernschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds
- Fig. 5b** zeigt einen Querschnitt eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementes einer Kernschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds.
- Fig. 6a** zeigt die Seitenansicht einer für die Herstellung eines zick-zack-förmig ausgebildeten Elements verwendeten Vorrichtung durch Faltung.
- Fig. 6b** zeigt die Ansicht in Laufrichtung einer für die Herstellung eines zick-zack-förmig ausgebildeten Elements verwendeten Vorrichtung aus **Fig. 6a**.
- Fig. 7a** zeigt die Herstellung eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements durch Schneiden mit einem zick-zack-förmig profilierten Messer aus einem Holzblock.
- Fig. 7b** zeigt das erhaltene Holzelement aus **Fig. 7a**.
- Fig. 7c** zeigt das durch Schneiden erhaltene Holzelement aus **Fig. 7b** im zick-zack-Profil.
- Fig. 8a** zeigt die Herstellung zick-zack-förmig ausgebildeter Holzelemente durch Schneiden in der Seitenansicht.
- Fig. 8b** zeigt die Herstellung zick-zack-förmig ausgebildeter Holzelemente aus **Fig. 8a** in der Draufsicht.
- Fig. 9** zeigt zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente, die durch Schneiden mit einem entsprechend profilierten Messer hergestellt werden.

[0076] **Fig. 1a** zeigt einen Querschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds 1. Der Mehrschichtverbund 1 ist so gestaltet, dass er eine Leichtbauplatte darstellt. Eine Kernschicht 3 wird durch die Deckschicht 2 bedeckt. Diese ist als Holz furnier ausgebildet. Die Kernschicht 3 weist Holzelemente auf, welche so geformt sind, dass ein Holzelement zwei aneinander grenzende plättchenförmige Bereiche aufweist, die zick-zack-förmig angeordnet sind, derart, dass ein zick-Bereich und der angrenzende zack-Bereich eine gemeinsame Kante zwischen sich ausbilden, derart, dass das Holzelement zick-zack-förmig ausgebildet ist, wobei Elemente in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten zweier Elemente, die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind.

[0077] Die resultierende Platte 1 ist relativ leicht und hat aufgrund der Furnierdeckschicht 2 eine ästhetisch ansprechende Erscheinung. Die mittlere Dichte der Kernschicht 3 ist niedriger als die mittlere Dichte der Deckschicht 2. Die

Holzelemente, die aus gefalteten Furnierstücken hergestellt sein können, sind regellos innerhalb der Kernschicht 3 angeordnet. Sie sind miteinander und mit der Deckschicht 2 durch einen Kleber verbunden. Als Ergebnis kann die Leichtbauplatte Scherkräften widerstehen, welche auf die Schichten einwirken, unabhängig von der Richtung der Scherkräfte in der Hauptebene der Platte. Dies bedeutet, dass die Platte eine homogene seitliche Stabilität aufweist. Die Holzelemente sind nebeneinander und/oder übereinander angeordnet. Dadurch wird eine dichte Füllung der Kernschicht ermöglicht, wodurch die Platte eine hohe mechanische Stabilität erhält, so dass sie weiter verarbeitet werden kann, beispielsweise durch Ausstattung mit Nägeln und Schrauben oder Möbelverbindern. Dies ermöglicht auch eine stabile Befestigung an einem Träger, wie beispielsweise an einer Wand.

[0078] Die Holzelemente sind in der Kernschicht 3 regellos angeordnet, können aber auch regelförmig, das heißt in einer vorbestimmten Art und Weise angeordnet werden. Beispielsweise können die Holzelemente regelförmig in einer gruppenartigen Art und Weise angeordnet werden, das heißt in Domänen von Untereinheiten der Kernschicht 3, wobei die Holzelemente einer ersten Untereinheit eine erste Vorzugsrichtung aufweisen und Holzelemente einer zweiten Untereinheit eine zweite Vorzugsrichtung aufweisen, wobei vorzugsweise die erste Untereinheit an die zweite Untereinheit angrenzt und die erste Vorzugsrichtung vorzugsweise verschieden von oder zumindest teilweise gleich der zweiten Vorzugsrichtung ist. Eine Vorzugsrichtung kann definiert werden durch die Kante eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements, oder kann durch einen Ausschnitt der Richtung einer Holzfasern eines Holzelementes beschrieben werden, oder kann durch eine Kante beschrieben werden, beispielsweise einen Ausschnitt der langen Kante eines streifenförmigen Holzelements (ein Streifen, der so geformt wurde, dass er zick-zack-förmig ist) oder durch eine Verbindungslinie zwischen den durch die zackzack-förmig angeordneten Bereiche gebildeten Kanten eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements.

[0079] Der Mehrschichtverbund 1 nach Fig. 1a weist lediglich eine Deckschicht auf, nämlich die Deckschicht 2. Ein Verbund mit lediglich einseitiger Deckschicht weist im Vergleich zu einem Verbund mit beidseitigen Deckschichten, die die Kernschicht Sandwich-artig umgeben, eine verminderte Stabilität auf. Er kann aber beispielsweise als Zwischenprodukt für die Herstellung eines Verbunds mit beidseitigen Deckschichten dienen. Ein derartiger Verbund ist in Fig. 1b dargestellt.

[0080] Fig. 1b zeigt einen Querschnitt einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds, nämlich einen Querschnitt des Mehrschichtverbunds 10 in Form einer Platte. Eine Deckschicht 2 und eine weitere Deckschicht 2' (eine Bodenschicht) werden bereitgestellt, wobei die zweite Deckschicht 2' der Platte zusätzliche mechanische Stabilität verleiht. Die visuelle Erscheinung der Deckschicht 2' kann verschieden von der der Deckschicht 2 sein. Ein derartiger Verbund weist im Vergleich zum Verbund nach Fig. 1a eine wesentlich höhere Biegefestigkeit und Biegesteifigkeit auf.

[0081] Fig. 1c zeigt einen Querschnitt einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds, nämlich des Mehrschichtverbunds 100 in Form einer Platte. Die Platte weist eine Deckschicht 2, eine Deckschicht 2' sowie eine Deckschicht 2'' und neben der Kernschicht 3 eine weitere Kernschicht 3' auf. Dabei umgeben die Deckschichten 2 und 2' die Kernschicht 3 Sandwich-artig, sowie die Deckschichten 2' und 2'' die Kernschicht 3' Sandwich-artig. Dadurch erhält die Platte 100 im Vergleich zur Platte 10 zusätzliche mechanische Stabilität. Die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente in den Kernschichten 3 und 3' können regellos oder können regelmäßig angeordnet sein, d.h. teilweise regelmäßig (beispielsweise in Domänen) oder im Wesentlichen vollständig regelmäßig. Die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente in der Kernschicht 3 können eine erste Vorzugsrichtung und die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente in der Kernschicht 3' können eine zweite Vorzugsrichtung aufweisen, wobei die erste Vorzugsrichtung vorzugsweise unterschiedlich von der zweiten Vorzugsrichtung ist, oder zumindest teilweise gleich der zweiten Vorzugsrichtung ist.

[0082] Fig. 3 zeigt die Anordnung von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen 30 in der Kernschicht 3, 3' einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds 1, 10, 100. Jedes Holzelement 30 weist aneinander grenzende zick- und zack-Bereiche 50 und 60 auf, welche eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden. Die Anordnung der zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente 30 ist regellos. Daher ist die Kontaktfläche 40 zwischen aneinandergrenzenden Holzelementen jeweils ein Punkt 40. Beim Anordnen und anschließenden Verkleben haben die Holzelemente in der Regel punktförmige Verbindungsstellen 40 an den sich in verschiedenen Winkeln überkreuzenden Kanten 70. Diese Verbindungsstellen pressen sich während der mäßigen Verdichtung wiederum durch Stauchen teilweise ineinander und ermöglichen so eine Vergleichmäßigung der Struktur. Je nach Verdichtungsgrad verbleibt ein hoher bis mittlerer Hohlraumanteil. Dies führt zu einer Kernschicht 3, 3' mit niedrigerer resultierender Dichte, da eine Ausrichtung der Holzelemente 30 entlang ihrer diesbezüglichen Vorzugsrichtungen im Wesentlichen nicht eintritt. Als Ergebnis ist die Kernschicht mehr anisotrop, was eine anisotrope mechanische Charakterisierung der resultierenden Platte impliziert. Die entstandene Struktur stellt ein regelloses Fachwerk dar, dessen Fachwerkstäbe aus parallelfasrigem, hochtragfähigem Holz bestehen. Die gestauchten, gelenkigen Stabverbindungen sind, wie bei Fachwerken allgemein bekannt, keine Schwachstellen, da ein Fachwerk Gelenke zulässt. Voraussetzung ist eine ausreichende Verklebung der Verbindungsstellen, um Längskräfte aufnehmen zu können.

[0083] Neben der aus der Fachwerkstruktur resultierenden hohen Druck- und Schubfestigkeit und -steifigkeit des

fertigen Leichtbauelementes ist die sehr geringe Dickenquellung der Leichtbauplatte bei Feuchtigkeitsänderungen, bedingt durch die praktisch zu vernachlässigende Quellung des Holzes längs zur Faserrichtung, zu betonen. Damit wäre eine solche Platte allen anderen, aus flachliegenden Partikeln oder parallelfasrigen Schichten aufgebauten Holzwerkstoffen wie Span- und Faserplatten, Sperrholz oder Tischlerplatten überlegen.

[0084] In einer Ausführungsform können die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente mit beigemischten ebenflächigen, d.h. ebenflächig ausgebildeten, Elementen kombiniert werden. Vorzugsweise werden dabei die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente mit den ebenflächigen Elementen verklebt. Dabei entstehen beim Verkleben anteilig linienförmige Verbindungsstellen zwischen den zick-zack-förmig ausgebildeten Elementen und den ebenflächigen Elementen und damit eine erhöhte Querkzugfestigkeit der Leichtbauplatte.

[0085] **Fig. 2a** zeigt zwei Bestandteile einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds 1, 10, 100 bzw. einer erfindungsgemäßen Kernschicht 3, 3'. Die Kernschicht 3, 3' umfasst plättchenförmige zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30, wobei die Holzelemente 30 eine Vielzahl von Kanten 70 aufweisen können, welche von aneinander grenzenden plättchenförmigen zick- und zack-Bereichen 50 und 60 gebildet werden, beispielsweise fünf Kanten 70 wie in Holzelement 30 der **Fig. 2a**. Daneben liegt ein ebenflächige Element 200 vor, welches beispielsweise als Furnier ausgestaltet ist.

[0086] **Fig. 2b** zeigt, dass nach einer vorteilhaften Variante ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element 30 in einem ersten Schritt mit einem ebenflächigen Element 200 ähnlichen oder gleichen Formates verklebt wird, so dass eine regelmäßige und damit sehr steife Fachwerkstruktur im Holzelement 30 entsteht. Das ebenflächige Element 200 kann aus Holzfurnier, Papier, Karton oder vergleichbaren, bahnenförmigen Materialien bestehen. Das zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement 30 und das ebenflächige Element 200 bilden Hohlräume 300 aus. Dieses Fachwerk des aus dem ebenflächigen Element 200 und dem zick-zack-förmig ausgebildeten Element 30 gebildeten Elements bleibt beim späteren Verpressen zu einem leichten Kern voll erhalten. Allein an den Verbindungsstellen dieser fachwerkförmigen Elemente erfolgt je nach Lage eine örtliche Verdichtung. Somit verbleibt ein hoher Hohlraumanteil 300 im Kern, der nicht durch benachbarte Elemente ausgefüllt werden kann.

[0087] Diese Ausführungsform definiert eine Kernschicht 3, 3', welche für einen Mehrschichtverbund 1, 10, 100 geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht 2, 2', 2" und eine Kernschicht 3, 3' aufweist, wobei die Deckschicht 2, 2', 2" so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht 3, 3' zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht 3, 3' Elemente 30 aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich 50 eines Elements mit einem angrenzenden zack-Bereich 60 des Elements 30 eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element 30 zick-zack-förmig ausgebildet wird, und wobei Elemente 30 in der Kernschicht 3, 3' so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten 70 zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente 30 sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; wobei jedes zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement 30 mit einem ebenflächigen Element 200 verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element 30 und das ebenflächige Element 200 einen oder mehrere Hohlräume 300 zwischen sich ausbilden.

[0088] Elemente nach **Fig. 2b** aufweisend ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element 30 und ein ebenflächiges Element 200 können in regelloser Verteilung in der Kernschicht 3, 3' vorliegen.

[0089] Es ist selbstverständlich auch möglich, dass ein Element nach **Fig. 2b** aufweisend ein zick-zack-förmig ausgebildetes Element 30 und ein ebenflächiges Element 200 zusammen mit weiteren zick-zack-förmig ausgebildeten Elementen 30 vorliegen, vorzugsweise in regelloser Verteilung.

[0090] Diese Ausführungsform definiert eine Kernschicht 3, 3', welche für einen Mehrschichtverbund 1, 10, 100 geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht 2, 2', 2" und eine Kernschicht 3, 3' aufweist, wobei die Deckschicht 2, 2', 2" so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht 3, 3' zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht 3, 3' Elemente 30 aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich 50 eines Elements 30 mit einem angrenzenden zack-Bereich 60 des Elements 30 eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden, derart, dass die Elemente 30 zick-zack-förmig ausgebildet sind, und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente 30 in der Kernschicht 3, 3' so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten 70 zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente 30 sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; wobei die Kernschicht 3, 3' mindestens ein Holzelement 30 aufweist, welches mit einem ebenflächigen Element 200 derart verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element 30 und das ebenflächige Element 200 einen oder mehrere Hohlräume 300 zwischen sich ausbilden.

[0091] Die Hohlräume 300 werden von den zick-zack-förmigen Bereichen 50 und 60 im zick-zack-förmig ausgebildeten Element 30 zusammen mit dem ebenflächigen Elementen 200 gebildet.

[0092] **Fig. 2c** zeigt, dass ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement 30 auch beidseitig mit ebenflächigen Elementen 200 beklebt werden kann unter Bildung von Hohlräumen 300.

[0093] Diese Ausführungsform definiert eine Kernschicht 3, 3', welche für einen Mehrschichtverbund 1, 10, 100 ge-

eignet ist, der mindestens eine Deckschicht 2, 2', 2" und eine Kernschicht 3, 3' aufweist, wobei die Deckschicht 2, 2', 2" so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht 3, 3' zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht 3, 3' Elemente 30 aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich 50 eines Elements 30 mit einem angrenzenden zack-Bereich 60 des Elements 30 eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element 30 zick-zack-förmig ausgebildet wird, und wobei Elemente 30 in der Kernschicht 3, 3' so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten 70 zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente 30 sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; wobei die Kernschicht 3, 3' mindestens ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement 30 aufweist, welches mit zwei ebenflächigen Elementen 200 verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element und die beiden ebenflächigen Elemente 200 mehrere Hohlräume 300 zwischen sich ausbilden, wobei das zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement 30 von den beiden ebenflächigen Elementen 200 Sandwich-artig umgeben ist.

[0094] Fig. 2d zeigt, dass auch mehrere zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 im Wechsel mit ebenflächigen Elementen 200 unter Bildung von Hohlräumen 300 verbunden werden können, wobei ein ebenflächiges Element 200 zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 voneinander trennt.

[0095] Diese Ausführungsform definiert eine Kernschicht 3, 3', welche für einen Mehrschichtverbund 1, 10, 100 geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht 2, 2', 2" und eine Kernschicht 3, 3' aufweist, wobei die Deckschicht 2, 2', 2" so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht 3, 3' zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht 3, 3' Elemente 30 aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich 50 eines Elements 30 mit einem angrenzenden zack-Bereich 60 des Elements 30 eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element 30 zick-zack-förmig ausgebildet ist, und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente 30 in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten 70 zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente 30 sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; wobei jeweils zwei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente 30 mit einem ebenflächigen Element 200 verklebt sind, derart, dass die zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 und das ebenflächige Element 200 mehrere Hohlräume 300 zwischen sich ausbilden, wobei das ebenflächige Element 200 von den zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen 30 Sandwich-artig umgeben ist.

[0096] Elemente nach Fig. 2d aufweisend mehrere zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 im Wechsel mit ebenflächigen Elementen 200 unter Bildung von Hohlräumen 300, wobei ein ebenflächiges Element 200 zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 voneinander trennt, können in regelloser Verteilung in der Kernschicht vorliegen.

[0097] Es ist selbstverständlich möglich, dass Elemente nach Fig. 2d aufweisend mehrere zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 im Wechsel mit ebenflächigen Elementen 200 unter Bildung von Hohlräumen 300, wobei ein ebenflächiges Element 200 zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 voneinander trennt, zusammen mit Elementen 30 vorliegen können, vorzugsweise in regelloser Verteilung.

[0098] Diese Ausführungsform definiert eine Kernschicht 3, 3', welche für einen Mehrschichtverbund 1, 10, 100 geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht 2, 2', 2" und eine Kernschicht 3, 3' aufweist, wobei die Deckschicht 2, 2', 2" so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht 3, 3' zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht 3, 3' Elemente 30 aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich 50 eines Elements 30 mit einem angrenzenden zack-Bereich 60 des Elements 30 eine gemeinsame Kante 70 zwischen sich ausbilden, derart, dass das Element 30 zick-zack-förmig ausgebildet wird, und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente 30 in der Kernschicht so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten 70 zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente 30 sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 an der Überkreuzungsstelle fest miteinander verbunden sind; wobei die Kernschicht 3, 3' mindestens ein Element aufweist, welches zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 aufweist, welche mit einem ebenflächigen Element 200 verklebt sind, derart, dass die zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente 30 und das ebenflächige Element 200 mehrere Hohlräume 300 zwischen sich ausbilden, wobei das ebenflächige Element 200 von den zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen 30 Sandwich-artig umgeben ist.

[0099] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, dass zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 zusammen mit Elementen nach Fig. 2b und nach Fig. 2c und nach Fig. 2d in der Kernschicht 3, 3' vorliegen. Vorzugsweise sind dann die Elemente in der Kernschicht regellos angeordnet bzw. verteilt.

[0100] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, dass zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 zusammen mit Elementen nach Fig. 2c und nach Fig. 2d in der Kernschicht 3, 3' vorliegen. Vorzugsweise sind dann die Elemente in der Kernschicht regellos angeordnet bzw. verteilt.

[0101] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, dass zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30 zusammen mit Elementen nach Fig. 2b und nach Fig. 2d in der Kernschicht 3, 3' vorliegen. Vorzugsweise sind dann die Elemente in der Kernschicht regellos angeordnet bzw. verteilt.

[0102] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, dass Elemente nach **Fig. 2b** und nach **Fig. 2d** in der Kernschicht 3, 3' vorliegen. Vorzugsweise sind dann die Elemente in der Kernschicht regellos angeordnet bzw. verteilt.

[0103] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, dass Elemente nach **Fig. 2c** und nach **Fig. 2d** in der Kernschicht 3, 3' vorliegen. Vorzugsweise sind dann die Elemente in der Kernschicht regellos angeordnet bzw. verteilt.

[0104] Zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente, mit oder auch ohne ebenflächige Holzelemente kombiniert, können zur Bildung eines Leichtbaukernes auch mit üblichen Holzwerkstoffelementen wie Holzspänen oder Holzfasern gemischt werden. Dieses beleimte Gemisch kann zu einer leichten Holzwerkstoffplatte verpresst werden, die eine weiter erhöhte Homogenität aufweist. Besonders vorteilhaft ist dabei die Anwendbarkeit bestehender Technologien z.B. der Spanplattenherstellung, wobei Platten mit einer sehr viel geringeren Rohdichte als bei der üblichen Plattenherstellung möglich sind.

[0105] **Fig. 4** zeigt die Anordnung von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen 30' der Kernschicht 3, 3' auf einer Deckschicht 20' einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds 1, 10, 100. Die Anordnung der Holzelemente ist regellos, was eine anisotrope mechanische Kennzeichnung der resultierenden Platte impliziert. Ein Holzelement 30' ist ein streifen-förmiges zick-zack-förmig ausgebildetes Element, welches nur eine Kante 70 zwischen benachbarten zick- und zack-Bereichen 50 und 60 aufweist. Allgemein ist ein streifenförmiges Element ein Element, dessen Länge größer ist als die Breite ausgedrückt durch einen Faktor c, wobei c vorzugsweise zwischen der oberen und unteren Begrenzung gemäß $\{2; 3; 5\} < c < \{3; 5; 8; 10; 20\}$ liegt. Selbstverständlich kann das Element auch mehrere aneinander grenzende zick- und zack-Bereiche aufweisen, so dass es mehrere Kanten 70 aufweist.

[0106] **Fig. 5a** zeigt einen Querschnitt eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements 7 einer Kernschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds, beispielsweise der erfindungsgemäßen Platte. Der zwischen einem zick- und einem zack-Bereich gebildete Kantenabschnitt 7' hat eine scharfe Kante. Das Holzelement 7 hat nur einen Kantenabschnitt, kann aber auch mehrere Kantenabschnitte aufweisen, wie durch die gepunkteten Linien angedeutet.

[0107] **Fig. 5b** zeigt einen Querschnitt eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements 8 einer Kernschicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrschichtverbunds. Der Kantenbereich 8' bildet keine scharfe Kante sondern eine kurvenförmige Kante in Form einer kurvenförmigen Ebene aus, die bis zur Höhe H des Holzelementes reichen kann. Das Holzelement 8 weist nur einen Kantenabschnitt auf, kann aber mehrere Kantenabschnitte aufweisen, wie durch die gepunkteten Linien angezeigt.

[0108] **Fig. 6a** und **6b** zeigen eine Vorrichtung, mit welcher zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente durch Faltung hergestellt werden können. **Fig. 6a** zeigt dabei die Seitenansicht der für die Faltung verwendeten Vorrichtung, **Fig. 6b** die Ansicht in Laufrichtung.

[0109] Bei diesem Verfahren läuft Furnier oder laufen furnierartige Elemente wie z.B. OSB-Späne mit einer herstellungsbedingten Holzfeuchtigkeit von mindestens 30 % in ein aus dem Stand der Technik bekanntes Schneidwerk, wobei die Holzfaserrichtung quer zur Transportrichtung verläuft. Dieses Schneidwerk trennt das Furnier bzw. die OSB-Späne zu einem Band bzw. Holzelementen mit einer Breite von wahlweise 10 bis 80 mm. Dieses Band bzw. Holzelemente gelangen in ein Profilierwerkzeug, welches von der Mitte beginnend jeweils ein zick-zack-Profil quer zur Holzfaserrichtung einpresst, bis die gesamte Breite profiliert ist. Das Profilierwerkzeug ist mit einer Heizung ausgestattet, welche die Partikeln nach dem Profilieren aufheizt und auf die zur Weiterverarbeitung notwendige Feuchte trocknet. Damit wird gleichzeitig das Rückfedern der Profilierung auf ein Minimum begrenzt. Nach dem Profilieren und Trocknen durchlaufen die Holzelemente eine Walzenbeleimstation, in der die Faltkanten beidseitig mit vorzugsweise duroplastischem Klebstoff versehen werden. Der Klebstoff trocknet auf den noch heißen Partikeln schnell an, er wird beim späteren Verpressen der Partikeln reaktiviert. Anschließend erfolgt das Auftrennen der profilierten Holzelemente parallel zur Holzfaserrichtung in 8 bis 80mm lange Teile. Randabschnitte mit entsprechend kleineren Längen werden mitverwendet, ebenso wie Teilbreiten, die beim Auftrennen des Furniers anfallen.

[0110] Zur Herstellung einer Leichtbauplatte werden die mit Klebstoff versehenen Partikeln auf eine vorbereitete Decklage gestreut, so dass die Partikeln bezüglich Richtung und Lage in Flächenrichtung statistisch verteilt sind, vergleichbar mit anderen Partikelwerkstoffen wie Spanplatte. Nach Auflegen der oberen Decklage wird die Platte durch Pressen mit mäßigem Pressdruck, der zum Kontakt der Partikelkanten untereinander führt, hergestellt. Durch Kontaktwärmung, Hochfrequenz- oder Heißluftheizung kann die Aushärtung des Klebstoffes beschleunigt werden.

[0111] Bei der Herstellung von regulären Fachwerkholzelementen durch Verbinden von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen und ebenflächigen, d.h. ebenflächig ausgebildeten, Holzelementen werden beide Holzelementarten nach dem Profilieren beleimt und synchron zusammengeführt und verklebt.

[0112] Nach einer vorteilhaften Variante ist das Profilierwerkzeug unbeheizt. Nach dem Profilieren erfolgt die Beleimung der noch feuchten Partikeln mit einem feuchthärtenden Klebstoff auf Polyurethanbasis und die Verleimung von zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen und ebenflächigen Holzelementen. Durch diese Verleimung wird das zick-zack-Profil fixiert. Damit ist eine Rückfederung ausgeschlossen.

[0113] Nach dem Verkleben erfolgt das Auftrennen in definiert breite Teile und schließlich das Verpressen der Fach-

werkpartikeln zu einer Leichtbauplatte.

[0114] Bei Verarbeitung von noch feuchten Partikeln ist eine Nachtrocknung des Kernes mittels seitlicher Luftbeaufschlagung möglich, um die Endfeuchtigkeit der Platte einzustellen.

[0115] In einem ersten Ausführungsbeispiel (**Beispiel 1**) wird ein 0,6 mm dickes, eine Holzfeuchte von 30 % beinhaltendes, quer zur Holzfaserrichtung gemessen ein Meter langes und in Faserrichtung 50 mm breites Furnierband 4 auf eine im Raster von 5 mm zick-zack-artig und griffig profilierte, 40 mm breite, beheizte Walze 5 geleitet und mittig beginnend durch einem dem Mittenprofil folgenden, beheizten Gleitschuh 6.1 in das Profil gedrückt. Es folgen die Gleitschuhe 6.2, 6.3 usw., die jeweils das danebenliegende Profil in das Furnierband drücken, bis die gesamte Breite des Furnierbandes profiliert ist. Das schrittweise Profilieren von der Mitte ausgehend garantiert ein spannungsfreies Umformen. Im weiteren Verlauf wird das nun fertig profilierte Furnierband 4.1 durch ein ebenfalls beheiztes Band 700 auf der Walze 5 gehalten und dabei getrocknet. Damit ist die Profilierung im Furnierband fixiert. Es folgt eine Walzenbeleimstation 800, in der das Furnierband 4.1 an den Profilkanten mit Klebstoff versehen wird. Danach wird das Furnierband 4.1 in einer bekannten Trennstation zu 20 mm breiten zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen, etwa den Holzelementen 30, aufgeteilt. Diese Holzelemente werden zu einer statisch hoch belastbaren Holzleichtbauplatte der Rohdichte 300 kg/m³ verpresst.

[0116] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (**Beispiel 2**) werden 0,3 mm dicke OSB-Späne mit einer Länge von 200 mm und einer Breite von 30 mm quer zur Transportrichtung in ein Schneidwerk geleitet und in 40 mm lange Holzelemente geteilt. Diese Holzelemente gelangen weiter in eine Profilvorrichtung gemäß Beispiel 1, deren zick-zack-Profil ein Raster von 4 mm aufweist. Die weitere Verarbeitung entspricht Beispiel 1. Am Ende der Verarbeitung entsteht eine feingliedrig und homogen aufgebaute Holzleichtbauplatte mit einer Rohdichte von 250 kg/m³. Der besondere Vorteil besteht in einer weitgehend automatisierbaren Herstellung.

[0117] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (**Beispiel 3**) wird ein zick-zack-förmig profiliertes und beleimtes Furnierband gemäß Beispiel 1 mit einem ebenflächigen Furnierband der Breite 24 mm zusammengeführt und mit diesem verklebt. Dieses verklebte Band durchläuft ein Beleimwalzenpaar, um die Profilkanten bzw. die Außenfläche des ebenflächigen Bandes mit Klebstoff zu versehen. Nach Durchlaufen einer Trennstation liegen Partikeln in Form eines regelmäßigen Fachwerkes gemäß **Fig. 2b** vor. Beim Verpressen entsteht eine Holzleichtbauplatte mit einer Rohdichte von 180 kg/m³.

[0118] **Fig. 7a** zeigt die Herstellung eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements durch Schneiden mit einem Messer 1000 aus einem Holzblock 13. Erfindungsgemäß ist das bei der Herstellung von Schäl- oder Messerfurnier oder auch furnierähnlichen Spänen verwendete Messer 1000 zick-zack-förmig profiliert.

[0119] **Fig. 7b** zeigt das erhaltene Holzelement, beispielsweise Holzelement 30. Dieses kann anschließend zerkleinert werden, beispielsweise in einem Schneidwerk.

[0120] **Fig. 7c** zeigt ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement 30 der **Fig. 7b**, wobei das zick-zack-Profil so bemessen ist, dass die Holzfasern 3000 mindestens die doppelte Länge 4000 gegenüber der Dicke 500 aufweisen und damit eine gute Querkzug- und Schubfestigkeit ermöglichen. Vorteilhaft ist bei dieser Variante die Herstellung profilierter Teile in einem einzigen Arbeitsgang sowie die hohe Konstanz der Profile. Die schräg zu den Profilstäben verlaufenden Holzfasern stellen bezüglich deren Festigkeit einen Kompromiss dar, ebenso die höhere Dickenquellung.

[0121] **Fig. 8a** und **8b** zeigen in einem weiteren Ausführungsbeispiel (**Beispiel 4**) eine Vorrichtung für die Herstellung zick-zack-förmig ausgebildeter Holzelemente durch Schneiden. **Fig. 8a** zeigt die Seitenansicht, **Fig. 8b** die Draufsicht. Dabei wird auf einer bekannten Furniermessermaschine von einem 400 mm hohen Holzblock 13 mittels eines zick-zack-förmig profilierten Messers 1000 mit einem Profilrastermaß von 5 mm profiliertes Furnier 400 der Höhe 11 von 3mm abgemessert. Die Dicke des profilierten Furniers (500 in **Fig. 7c**) beträgt 0,5mm. An dem Profilmesser 1000 sind im Abstand von 25 mm Ritzmesser 12 angebracht, die das entstehende profilierte Furnier 400 in 25 mm breite und 400 mm lange Streifen schneiden. Diese Streifen, deren Holzfaserrichtung quer zur Längsachse liegt, werden in einer bekannten Hammermühle zu Holzelementen mit einer durchschnittlichen Breite von 16 mm zerkleinert, beispielsweise zu Holzelementen 30. Es schließt sich das Trocknen, Sichten und Beleimen in bekannten Trommeln an, worauf die so vorbereiteten zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente mittels bekannter Streumaschinen zu einem Vlies gestreut und mit Deckschichten zusammen zu einer Leichtbauplatte mit einer Rohdichte von 350 kg/m³ verpresst werden.

[0122] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (**Beispiel 5**) ist ein in der Spanplattentechnologie üblicher Messerschneiderspanner mit zick-zack-förmig profilierten Messern mit einem Profilrastermaß von 3 mm ausgestattet, wobei die eingestellte Spandicke 0,3 mm beträgt. Die angebrachten Ritzmesser haben einen Abstand von 20 mm. Ausgangsprodukt sind Rundholzabschnitte, Schäl-Restrollen und andere Restmaterialien. Die mit diesem Zerspanner hergestellten Holzelemente werden nach Beispiel 4 weiter verarbeitet. Ein besonderer Vorteil dieser Technologie ist die Vergleichbarkeit mit der hochproduktiven Herstellung von Spanplatten, wodurch ein sehr kostengünstiger Holzleichtbauwerkstoff entsteht.

[0123] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (**Beispiel 6**) wird eine Furnierschälmaschine mit einem Messer gemäß Beispiel 4 ausgestattet. Die aus einem Schälblock hergestellte, entsprechend profilierte Furnierbahn durchläuft einen Furniertrockner, eine Walzenbeleimmaschine und schließlich eine Kontipresse, in der eine Kartonbahn aufgepresst

wird. Anschließend erfolgt die Aufteilung dieser Bahn mittels bekannter Schneidwerke in 25 x 25 mm² große Holzelemente, welche reguläre Fachwerke darstellen. Nach einer Sichtung und Entfernung unbrauchbarer Anteile werden diese Holzelemente in einer Beileimtrommel mit Klebstoff versehen und dann zu einer Holzleimbauplatte mit einer Rohdichte von 200 kg/m³ verpresst. Vorteilhaft ist hier die Verwertbarkeit minderwertiger Holzsortimente, die für die übliche Furnierherstellung nicht geeignet sind.

[0124] Fig. 9 zeigt zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente 30", die durch Schneiden mit einem entsprechend profilierten Messer hergestellt werden, die keine konstante Profildicke aufweisen. Diese zeichnen sich durch eine erhöhte Druckfestigkeit aus. Die Schnittrichtung bei der Herstellung der Elemente kann bei jedem neuen Schnitthub in bis zu 90° versetzter Richtung ausgeführt werden, wobei sich die Geometrie und damit auch die durch den Faserverlauf bedingte Stabilität der Furnierstücke verändert. Bei einem maximalen Unterschied der Schnittrichtungen um 90° weist das erzeugte "Profilholzelement", abhängig von der Schnittdicke, eine Gitterstruktur auf. Als Ausgangsmaterial eignen sich neben Massivholz insbesondere Holzwerkstoffe, welche in verschiedenen Plattenrichtungen annähernd gleiche Festigkeitseigenschaften aufweisen. Es können dafür z.B. Rest- bzw. Abfallstücke aus Sperrholz oder mitteldichter Faserplatte verwertet werden.

Bezugszeichenliste:

[0125]

1, 10, 100	Mehrschichtverbund
2, 2', 2", 20'	Deckschicht
3, 3'	Kernschicht
7, 8, 30, 30', 30"	zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement
50	zick- oder zack-Bereich
60	zack- oder zick-Bereich
7', 8', 70	Kante zwischen einem zick-Bereich und einem angrenzenden zack-Bereich; oder Kante zwischen einem zack-Bereich und einem angrenzenden zick-Bereich
40	Kontaktfläche oder Kontaktstelle zwischen zwei sich überkreuzenden Kanten 7', 8', 70
200	ebenflächiges Element (ebenflächig ausgebildetes Element)
300	Hohlraum, welcher von einem zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelement 7, 8, 30, 30', 30" durch Verkleben mit einem ebenflächigen Element 200 entsteht
4	Furnierband
4.1	profiliertes Furnierband
5	Walze
6.1, 6.2, 6.3...	Gleitschuhe
700	beheiztes Band
800	Walzbeleimstation
13	Holzblock
3000	Holzfasern
4000	Länge der Holzfasern 3000
500	Dicke eines zack- oder zick-Bereichs 50, 60 eines Holzelements 7, 8, 30, 30', 30"
1000	zick-zack-förmig profiliertes Messer
400	Furnier
11	Dicke des Furniers 400
12	Ritzmesser
L	Länge einer Kante 7', 8', 70
H	Höhe eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements 7, 8, 30, 30', 30"

[0126] Die Erfindung kann auch auf die folgenden Gegenstände ausgedehnt werden:

1. Kernschicht (3, 3'), welche für einen Mehrschichtverbund (1, 10, 100) geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht (2, 2', 2", 20') und eine Kernschicht (3, 3') aufweist, wobei die Deckschicht (2, 2', 2", 20') so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht (3, 3') zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht (3, 3') zick-zack-förmig ausgebildete Elemente (7, 8, 30, 30', 30") aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich (50) eines Elements (7, 8, 30, 30', 30") mit einem angrenzenden zack-Bereich (60) des zick-zack-förmig ausgebildeten Elements (7, 8, 30, 30', 30") eine gemeinsame Kante (7', 8', 70) zwischen sich ausbilden, und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente (7, 8, 30, 30', 30") in der Kernschicht (3, 3') so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten (7', 8', 70) zweier zick-

zack-förmig ausgebildeter Elemente (7, 8, 30, 30', 30''), die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') an der Überkreuzungsstelle (40) fest miteinander verbunden sind.

5 2. Kernschicht (3, 3') nach Gegenstand 1, wobei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') sich wiederholende Einheiten aus zick- und zack-Bereichen (50) und (60) aufweisen, wobei die zwischen den Bereichen ausgebildeten gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) parallel zueinander verlaufen.

10 3. Kernschicht (3, 3') nach Gegenstand 1 oder 2, wobei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') Fasern (3000) mit einer Vorzugsrichtung aufweisen, wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) nicht parallel zur Vorzugsrichtung verläuft oder verlaufen; oder wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) senkrecht zur Vorzugsrichtung verläuft oder verlaufen.

15 4. Kernschicht (3, 3') nach einem der vorstehenden Gegenstände, wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) durch Falten erzeugt wird oder erzeugt werden; oder wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) durch Schneiden erzeugt wird oder erzeugt werden.

20 5. Kernschicht (3, 3') nach einem der vorstehenden Gegenstände 3 oder 4, wobei die Länge (4000) der Fasern (3000) eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements (7, 8, 30, 30', 30'') mindestens zweimal so lang ist wie die Dicke (500) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) des zick-zack-förmigen Holzelements (7, 8, 30, 30', 30'').

25 6. Kernschicht (3, 3') nach einem der vorstehenden Gegenstände, wobei die Dicke (500) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm liegt und/oder die Höhe H eines zick-zack-förmig ausgebildeten Elements (7, 8, 30, 30', 30'') im Bereich von 0,8 mm bis 8 mm liegt und/oder die Länge L einer Kante (7', 8', 70) im Bereich von 0,5 cm bis 10 cm liegt; oder wobei die Höhe (H) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) höchstens einem Zehntel der Dicke der Kernschicht (3, 3') beträgt.

30 7. Kernschicht (3, 3') nach einem der vorstehenden Gegenstände, wobei jedes zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) einen oder mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden.

35 8. Kernschicht (3, 3') nach einem der Gegenstände 1 bis 6, wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welches mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) einen oder mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden.

40 9. Kernschicht (3, 3') nach einem der Gegenstände 1 bis 6, wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welches mit zwei ebenflächigen Elementen (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und die ebenflächigen Elemente (200) mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden, wobei das zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') von den ebenen Elementen (200) Sandwich-artig umgeben ist.

45 10. Kernschicht (3, 3') nach einem der Gegenstände 1 bis 6, wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein Element aufweist, welches zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welche mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt sind, derart, dass die zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden, wobei das ebenflächige Element (200) von den zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen (7, 8, 30, 30', 30'') Sandwich-artig umgeben ist.

50 11. Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht (3, 3') nach einem der vorstehenden Gegenstände, mindestens aufweisend die Stufen (i) bis (iii):

55 (i) Vorlegen von zick-zack-förmig ausgebildeten Elementen (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich (50) eines Elements (30) mit einem angrenzenden zack-Bereich (60) des Elements (7, 8, 30, 30', 30'') eine gemeinsame Kante (7', 8', 70)

zwischen sich ausbilden;

(ii) Anordnen der Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Stufe (i), derart, dass zwei derartige Kanten (7', 8', 70) zweier Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist;

(iii) Festes Verbinden der Kanten (7', 8', 70) aus Stufe (ii), vorzugsweise mittels eines Klebers.

12. Mehrschichtverbund (1, 10, 100), mindestens aufweisend eine Deckschicht (2, 2', 2'', 20') und eine Kernschicht (3, 3'), wobei die Deckschicht (2, 2', 2'', 20') so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht (3, 3') zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht (3, 3') eine Kernschicht (3, 3') ist wie in einem der Gegenstände 1 bis 10 definiert; oder eine Kernschicht (3, 3') ist wie nach Gegenstand 11 hergestellt.

13. Mehrschichtverbund, mindestens aufweisend eine Deckschicht und eine Kernschicht, wobei die Deckschicht so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht zumindest teilweise überdeckt und mit dieser in fester Verbindung steht; herstellbar nach einem Verfahren, welches zumindest die Stufe (i) aufweist:

(i) Druckverformen des Mehrschichtverbunds (1, 10, 100) nach Gegenstand 12.

14. Mehrschichtverbund (1, 10, 100) nach Gegenstand 12 oder Mehrschichtverbund nach Gegenstand 13, wobei die Deckschicht ein Material aufweist ausgewählt aus: Furnier, Holzplatte, Spanplatte, Faserplatte, Sperrholzplatte, Kunststoffplatte, Gipskarton, Blech, Faserzementplatte, und aus zwei oder mehreren davon.

15. Verwendung einer Kernschicht (3, 3') nach einem der Gegenstände 1 bis 10; oder Verwendung einer Kernschicht (3, 3') hergestellt nach Gegenstand 11; oder Verwendung eines Mehrschichtverbunds (1, 10, 100) nach Gegenstand 12; oder Verwendung eines Mehrschichtverbunds nach Gegenstand 13, bei der Möbelherstellung, für Regale, für Verpackungen für den Transport, für Innenausbauten, in Türen und Toren, sowie im Fahrzeug- und Schiffsbau.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer druckverformten Kernschicht, umfassend die Stufe (iv):

(iv) Druckverformen einer Kernschicht (3, 3'), welche für einen Mehrschichtverbund (1, 10, 100) geeignet ist, der mindestens eine Deckschicht (2, 2', 2'', 20') und eine Kernschicht (3, 3') aufweist, wobei die Deckschicht (2, 2', 2'', 20') so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht (3, 3') zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht (3, 3') zick-zack-förmig ausgebildete Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz aufweist, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich (50) eines Elements (7, 8, 30, 30', 30'') mit einem angrenzenden zack-Bereich (60) des zick-zack-förmig ausgebildeten Elements (7, 8, 30, 30', 30'') eine gemeinsame Kante (7', 8', 70) zwischen sich ausbilden, und wobei zick-zack-förmig ausgebildete Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') in der Kernschicht (3, 3') so angeordnet sind, dass zwei derartige Kanten (7', 8', 70) zweier zick-zack-förmig ausgebildeter Elemente (7, 8, 30, 30', 30''), die gleich oder verschieden voneinander sein können, sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist, wobei die zwei Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') an der Überkreuzungsstelle (40) fest miteinander mittels eines Klebers verbunden sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, umfassend vor Stufe (iv) die Stufen (i) bis (iii):

(i) Vorlegen von zick-zack-förmig ausgebildeten Elementen (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich (50) eines Elements (30) mit einem angrenzenden zack-Bereich (60) des Elements (7, 8, 30, 30', 30'') eine gemeinsame Kante (7', 8', 70) zwischen sich ausbilden;

(ii) Anordnen der Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Stufe (i), derart, dass zwei derartige Kanten (7', 8', 70) zweier Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist;

(iii) Festes Verbinden der Kanten (7', 8', 70) aus Stufe (ii) mittels eines Klebers.

3. Verfahren zum Herstellen eines druckverformten Mehrschichtverbunds, umfassend die Stufe (iv):

(iv) Druckverformen eines Mehrschichtverbunds (1, 10, 100), mindestens aufweisend eine Deckschicht (2, 2', 2'', 20') und eine Kernschicht (3, 3'), wobei die Deckschicht (2, 2', 2'', 20') so angeordnet ist, dass sie die Kernschicht (3, 3') zumindest teilweise bedeckt und mit dieser in fester Verbindung steht, wobei die Kernschicht

(3, 3') eine Kernschicht (3, 3') ist wie in Anspruch 1 definiert.

4. Verfahren nach Anspruch 3, umfassend vor Stufe (iv) die Stufen (i) bis (iii):

- (i) Vorlegen von zick-zack-förmig ausgebildeten Elementen (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz, welche plättchenförmige Bereiche aufweisen, die zick-zack-förmig angeordnet sind, wobei ein zick-Bereich (50) eines Elements (30) mit einem angrenzenden zack-Bereich (60) des Elements (7, 8, 30, 30', 30'') eine gemeinsame Kante (7', 8', 70) zwischen sich ausbilden;
- (ii) Anordnen der Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Stufe (i), derart, dass zwei derartige Kanten (7', 8', 70) zweier Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') sich in einem Winkel überkreuzen, der verschieden von Null ist;
- (iii) Festes Verbinden der Kanten (7', 8', 70) aus Stufe (ii) mittels eines Klebers;

wobei in Stufe (ii) das Anordnen auf einer Deckschicht (2, 2', 2'', 20') erfolgt, und in Stufe (iii) die Elemente auch mit der Deckschicht (2, 2', 2'', 20') mittels eines Klebers fest verbunden werden.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei mehr als 50 % der Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz in der Kernschicht (3, 3') so vorliegen, dass sie fest miteinander verbunden sind, wobei die Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz in einer regellosen Verteilung vorliegen; oder wobei die Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz in der Kernschicht (3, 3') regellos angeordnet sind, wobei sie durch einen Kleber miteinander und mit einer Deckschicht (2, 2', 2'', 20') verbunden sind, wobei die Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz nebeneinander und übereinander oder nebeneinander oder übereinander angeordnet sind; oder wobei die Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz in der Kernschicht (3, 3') regellos angeordnet sind, wobei die Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Holz beim Anordnen und anschließenden Verkleben in der Regel punktartige Verbindungsstellen (40) an den sich in verschiedenen Winkeln überkreuzenden Kanten (7', 8', 70) haben.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') sich wiederholende Einheiten aus zick- und zack-Bereichen (50) und (60) aufweisen, wobei die zwischen den Bereichen ausgebildeten gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) parallel zueinander verlaufen, oder wobei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') Fasern (3000) mit einer Vorzugsrichtung aufweisen, wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) nicht parallel zur Vorzugsrichtung verläuft oder verlaufen; oder wobei die gemeinsame Kante oder die gemeinsamen Kanten (7', 8', 70) senkrecht zur Vorzugsrichtung verläuft oder verlaufen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Länge (4000) der Fasern (3000) eines zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelements (7, 8, 30, 30', 30'') mindestens zweimal so lang ist wie die Dicke (500) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) des zick-zack-förmigen Holzelements (7, 8, 30, 30', 30'').

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei besagte Kante (7', 8', 70) eine scharfe Kante in Form einer Linie oder eine gewellte Kante in Form einer kurvenförmigen Ebene oder ein gekrümmter Bereich zwischen einem zick-Bereich (50) und einem zack-Bereich (60) ist.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die plättchenförmigen Bereiche (50, 60) Bereiche aufweisen, die in Form von Flächen ausgebildet sind, wobei die Flächen eben oder uneben sein können, oder wobei Bereiche uneben sind, wobei diese unebenen Bereiche gewellt sind; oder wobei die Dicke (500) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) im Bereich von 0,2 mm bis 2 mm liegt und/oder die Höhe H eines zick-zack-förmig ausgebildeten Elements (7, 8, 30, 30', 30'') im Bereich von 0,8 mm bis 8 mm liegt und/oder die Länge L einer Kante (7', 8', 70) im Bereich von 0,5 cm bis 10 cm liegt; oder wobei die Dicke (500) eines zick- oder zack-Bereichs (50) oder (60) höchstens einem Zehntel der Dicke der Kernschicht (3, 3') beträgt.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jedes zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) einen oder mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden; oder wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welches mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) einen oder mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden;

oder

wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein zick-zack-förmig ausgebildetes Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welches mit zwei ebenflächigen Elementen (200) verklebt ist, derart, dass das zick-zack-förmig ausgebildete Element (7, 8, 30, 30', 30'') und die ebenflächigen Elemente (200) mehrere Hohlräumen (300) zwischen sich ausbilden, wobei das zick-zack-förmig ausgebildete Holzelement (7, 8, 30, 30', 30'') von den ebenen Elementen (200) Sandwich-artig umgeben ist; oder

wobei die Kernschicht (3, 3') mindestens ein Element aufweist, welches zwei zick-zack-förmig ausgebildete Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') aufweist, welche mit einem ebenflächigen Element (200) verklebt sind, derart, dass die zick-zack-förmig ausgebildeten Elemente (7, 8, 30, 30', 30'') und das ebenflächige Element (200) mehrere Hohlräume (300) zwischen sich ausbilden, wobei das ebenflächige Element (200) von den zwei zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelementen (7, 8, 30, 30', 30'') Sandwich-artig umgeben ist.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zick-zack-förmig ausgebildeten Holzelemente (7, 8, 30, 30', 30'') aus Furnier oder aus Oriented Strand Board(OSB)-Chips hergestellt sind.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (2, 2', 2'', 20') ein Material aufweist ausgewählt aus: Furnier, Holzplatte, Spanplatte, Faserplatte, Sperrholzplatte, Kunststoffplatte, Gipskarton, Blech, Faserzementplatte, und aus zwei oder mehr davon.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Kantenbereich und zusätzlich oder getrennt vom Kantenbereich auch weitere Bereiche der Kernschicht (3, 3') oder des Mehrschichtverbunds (1, 10, 100) verformt werden.

14. Druckverformte Kernschicht herstellbar nach einem Verfahren wie in einem der Ansprüche 1 oder 2 oder 5 bis 13 definiert, sofern sich diese Ansprüche 5 bis 13 auf Anspruch 1 oder 2 rückbeziehen; oder druckverformter Mehrschichtverbund herstellbar nach einem Verfahren wie in einem der Ansprüche 3 oder 4 oder 5 bis 13 definiert, sofern sich diese Ansprüche 5 bis 13 auf Anspruch 3 oder 4 rückbeziehen.

15. Verwendung einer druckverformten Kernschicht oder eines druckverformten Mehrschichtverbunds nach Anspruch 14 bei der Möbelherstellung, für Regale, für Verpackungen für den Transport, für Innenausbauten, in Türen und Toren, sowie im Fahrzeug- und Schiffsbau.

Fig. 1a

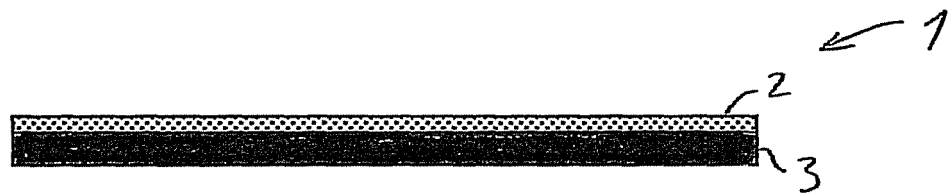


Fig. 1b

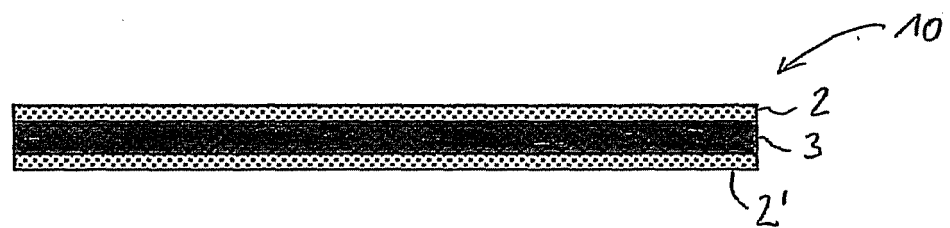


Fig. 1c

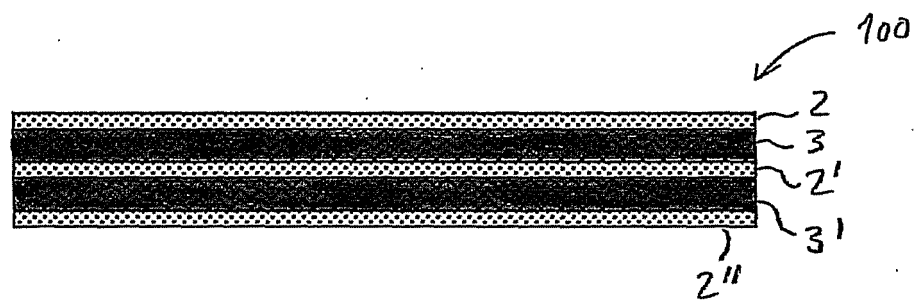


Fig. 2a

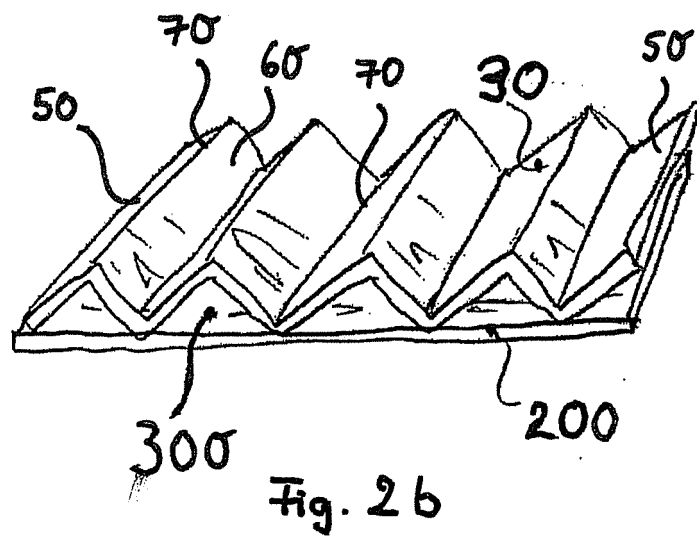
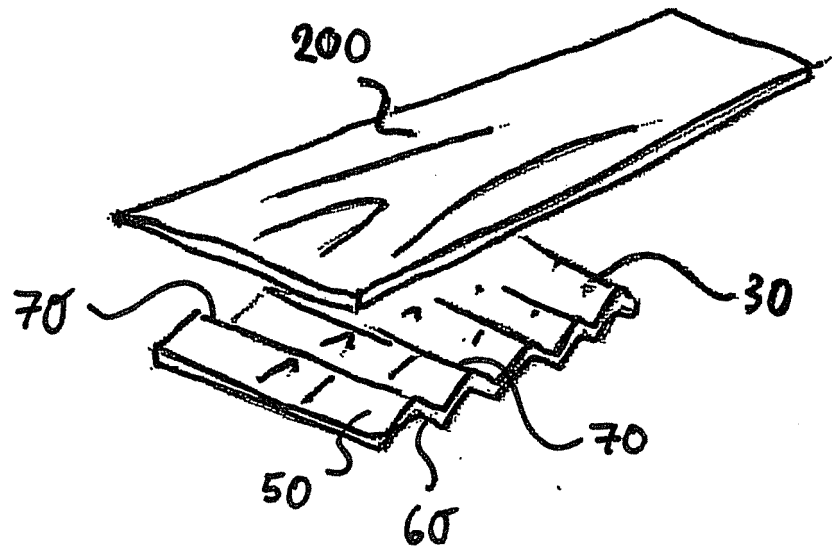


Fig. 2b

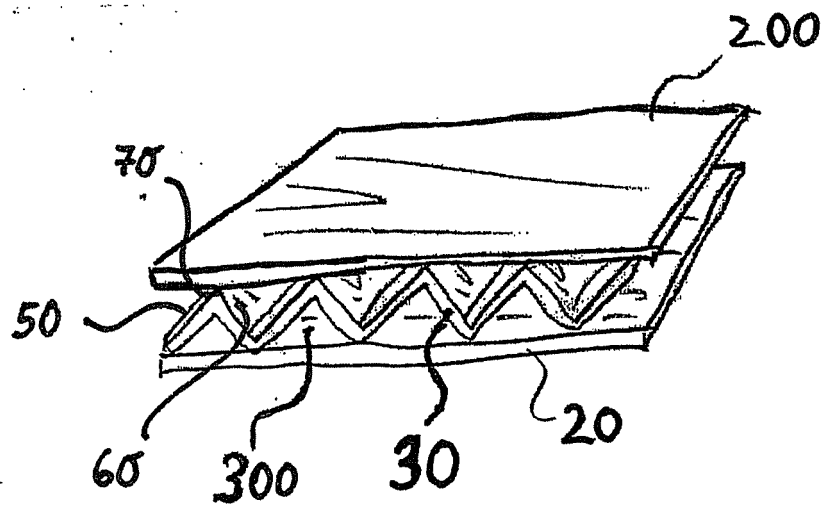


Fig. 2c

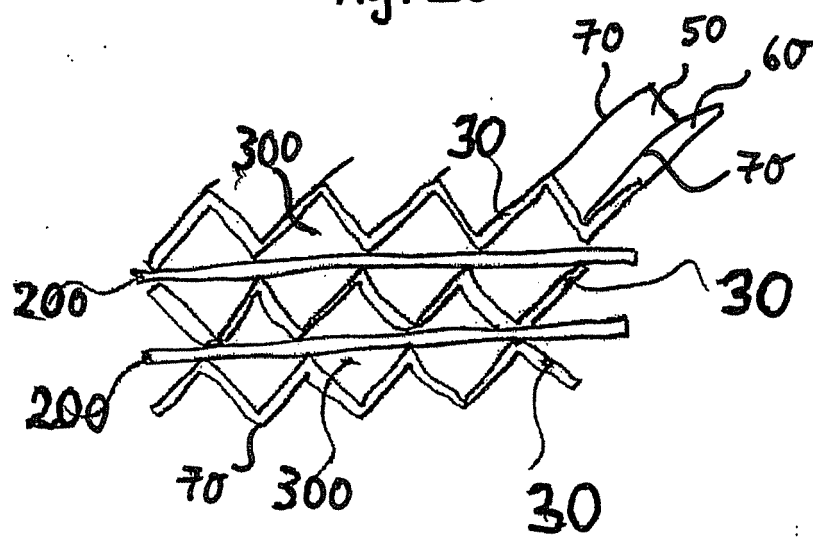


Fig. 2d

Fig. 3

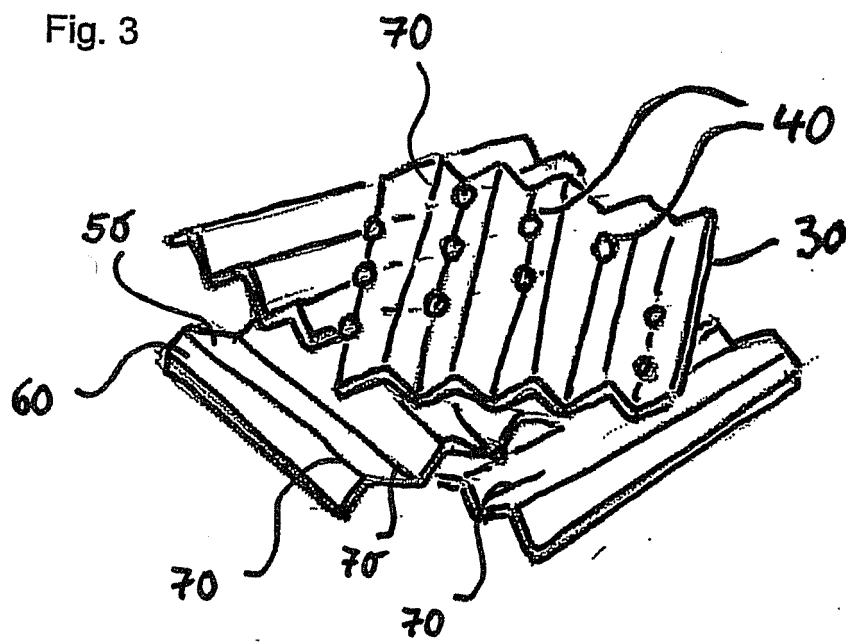


Fig. 4

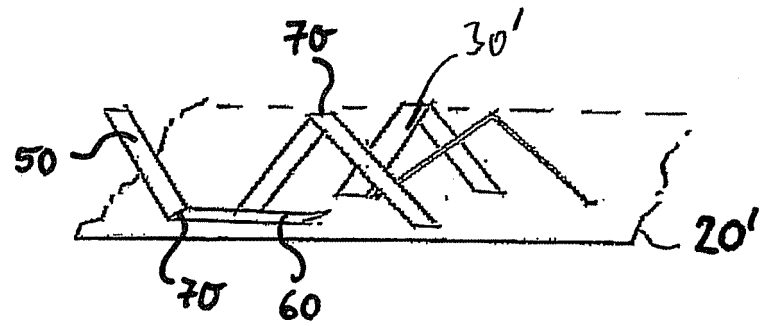


Fig. 5a

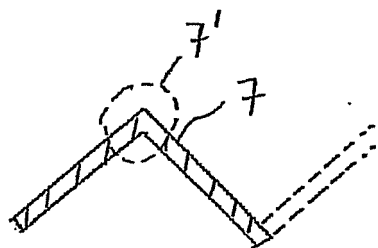
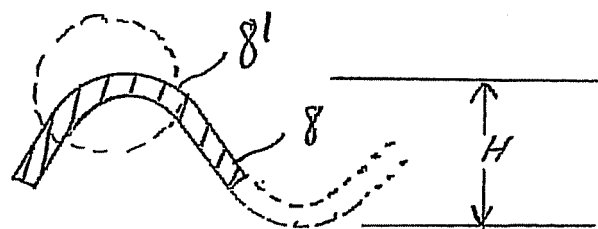
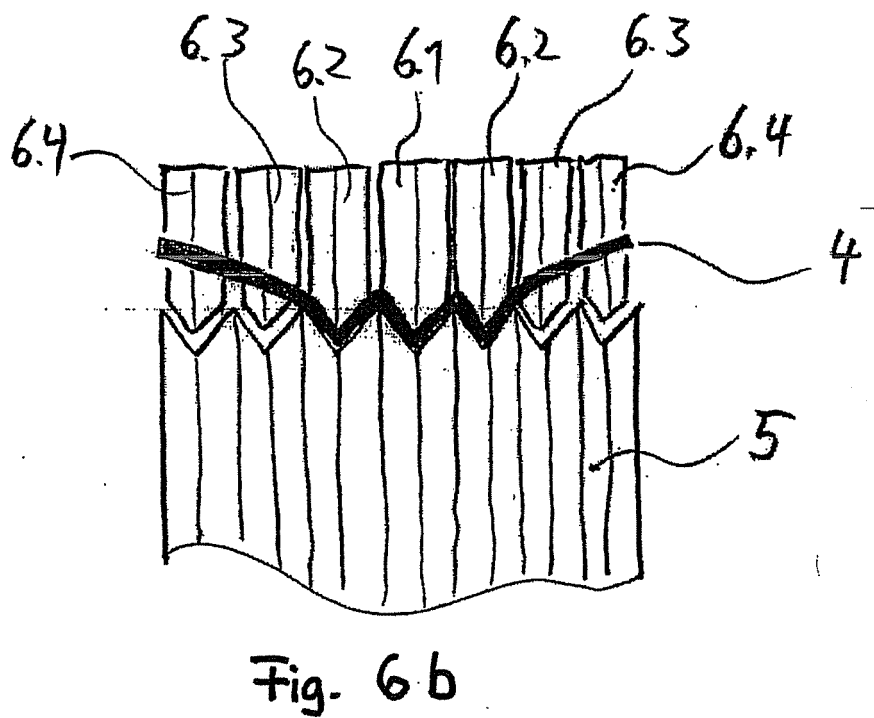
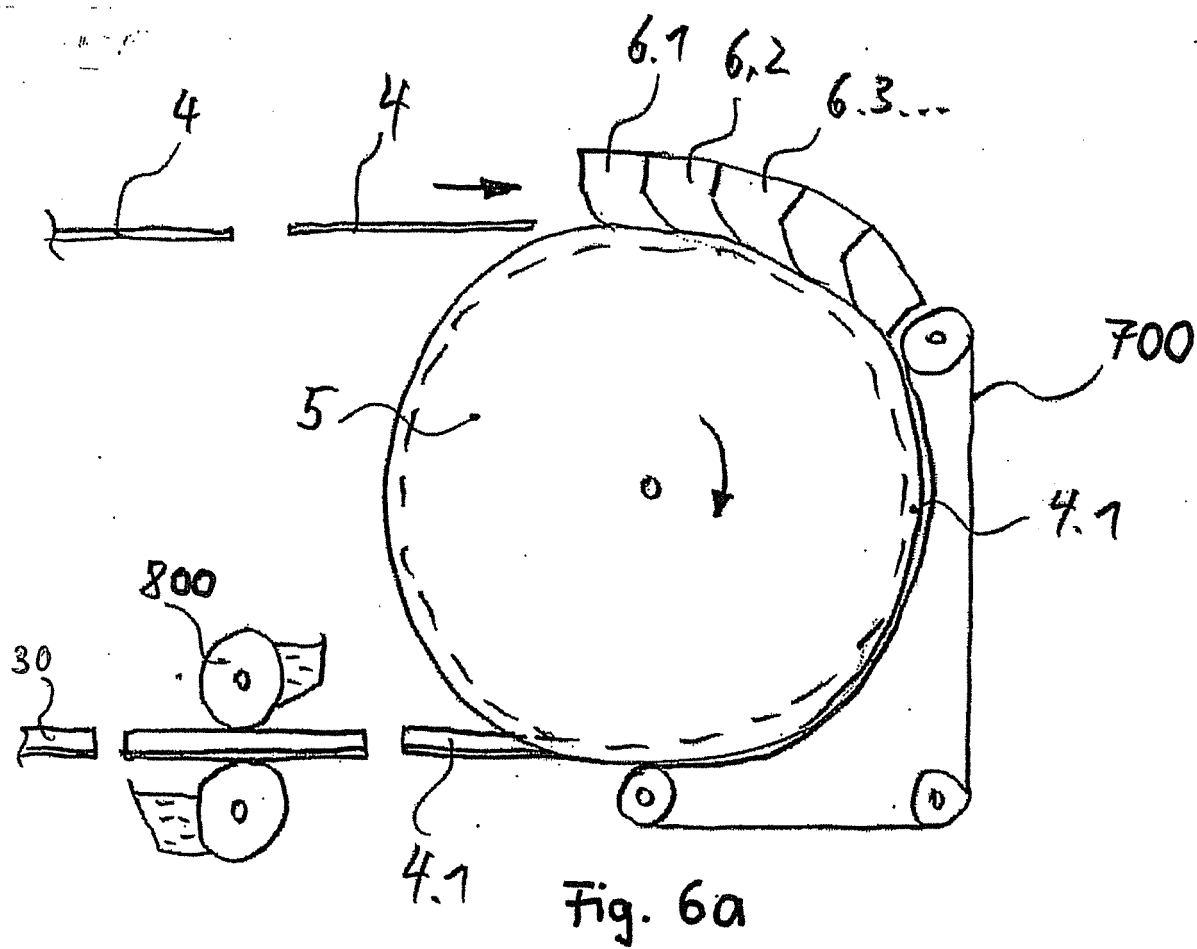


Fig. 5b





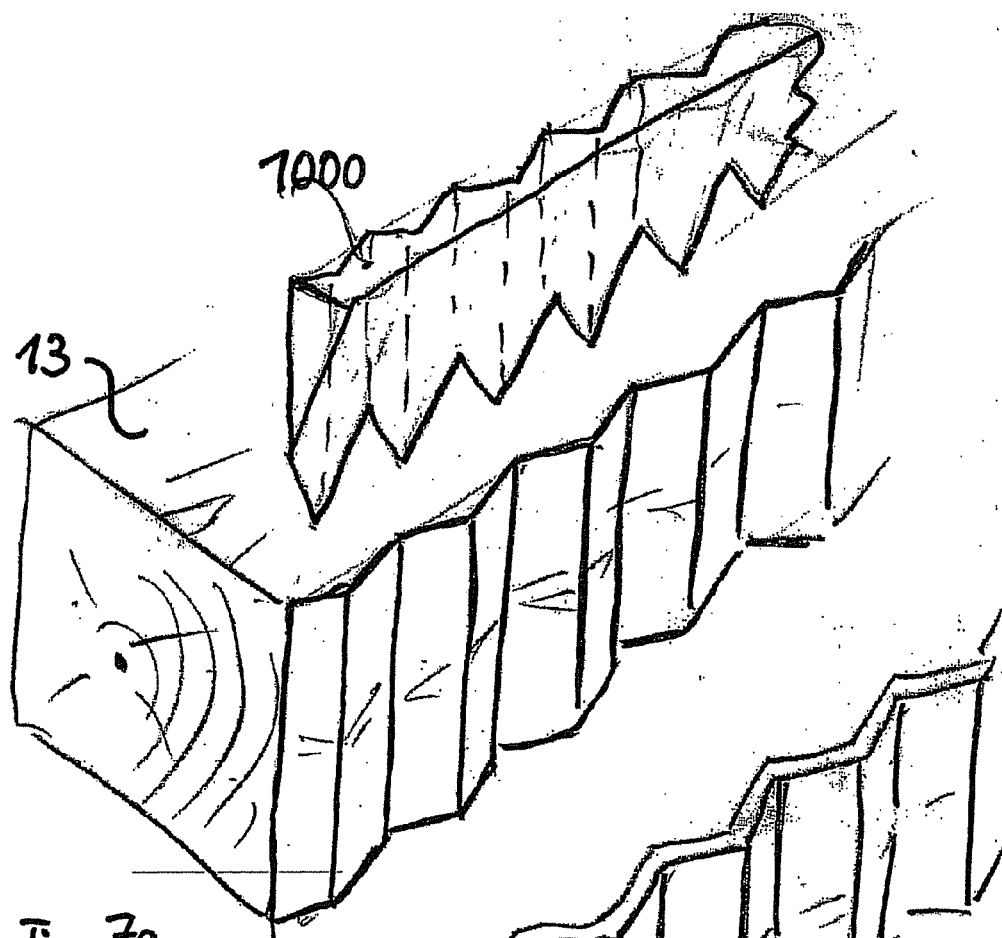


Fig. 7a

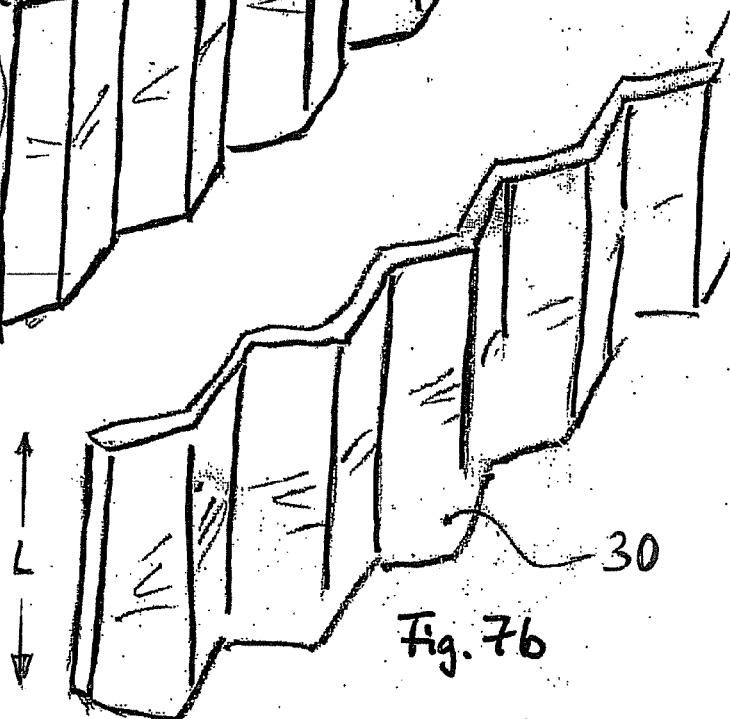


Fig. 7b

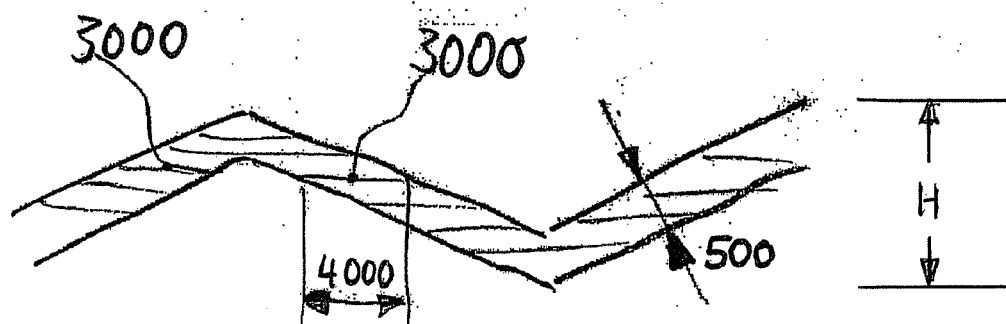
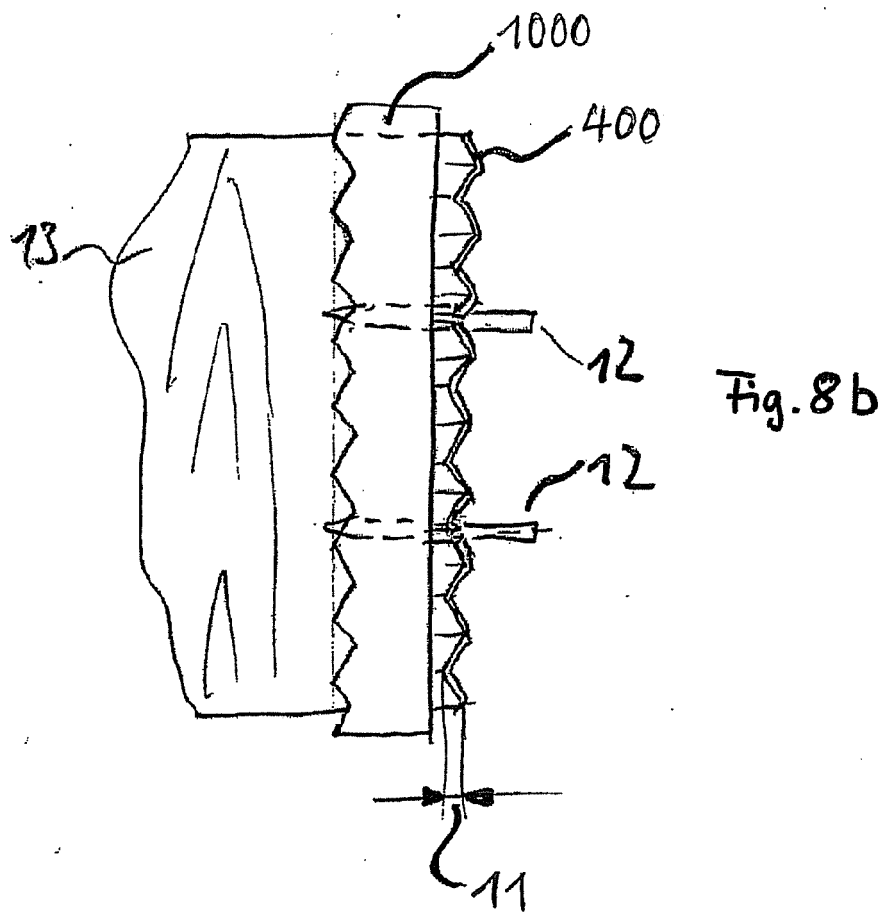
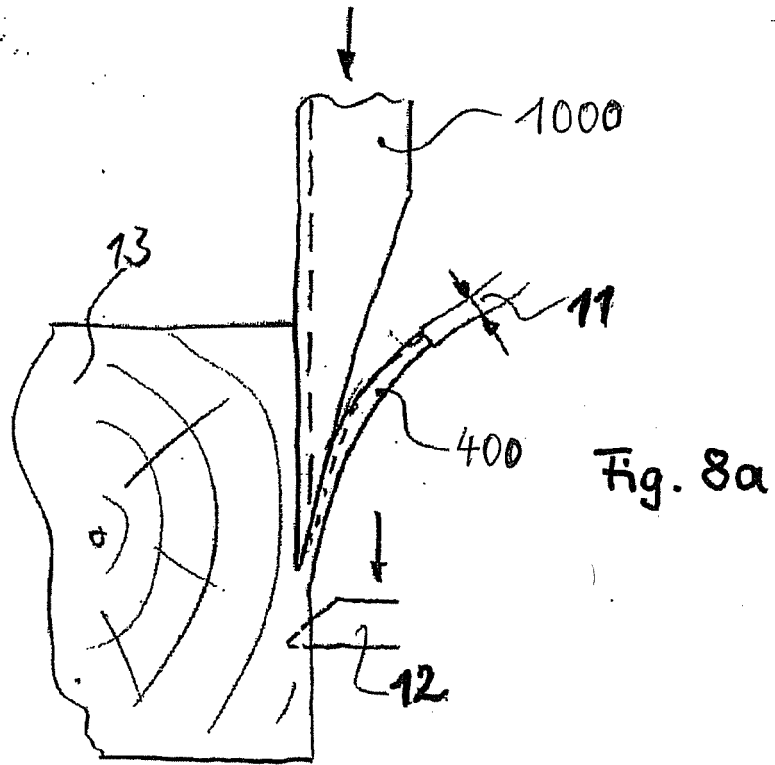


Fig. 7c



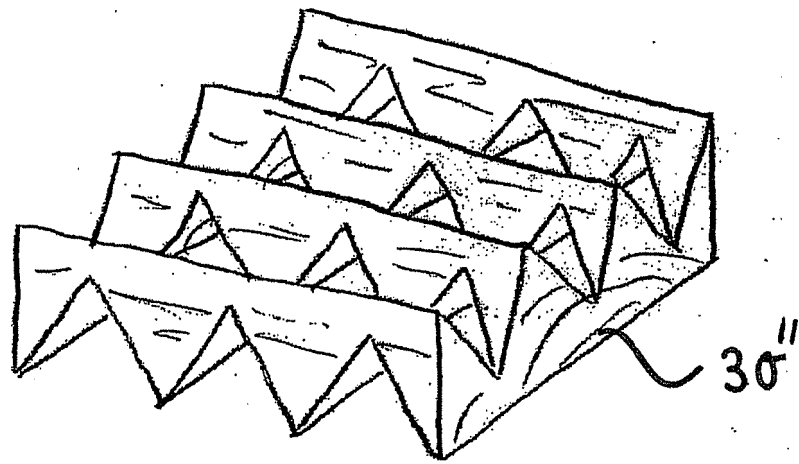


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 0758

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,D	DE 42 01 201 A1 (MOELLER ACHIM DR ING [DE]) 22. Juli 1993 (1993-07-22)	1-5,8-15	INV. E04C2/34
A	* das ganze Dokument *	6,7	
A	DE 10 2008 022805 A1 (LACROIX WOLFGANG [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12) * Absätze [0008], [0011], [0017], [0021], [0046] - [0050], [0055]; Ansprüche 3, 7; Abbildungen 1-2B, 6 *	1-15	
A	BE 547 811 A (COUELLE) 31. Mai 1956 (1956-05-31) * Seite 3, Zeile 6 - Seite 4, Zeile 17; Anspruch 1.3; Abbildungen 1,2,5 *	1-15	
A	EP 1 923 209 A1 (KRONOTEC AG [CH]) 21. Mai 2008 (2008-05-21) * Absätze [0004], [0031], [0032]; Abbildungen 1-2D *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2017	Prüfer Lopes, Claudia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 18 0758

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.

06-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4201201 A1	22-07-1993	KEINE	
DE 102008022805 A1	12-11-2009	KEINE	
BE 547811 A	31-05-1956	BE 547811 A FR 918265 A	31-05-1956 04-02-1947
EP 1923209 A1	21-05-2008	DE 102006054634 A1 EP 1923209 A1 EP 2574452 A1	21-05-2008 21-05-2008 03-04-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 254025 [0003]
- DE 4201201 [0004] [0023]
- DE 102008022806 [0005]
- DD 271870 [0067]
- DE 10124912 [0067]