

Österreichisches  
patentamt

(10) **AT 509 156 A1 2011-06-15**

(12)

## Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 268/2010  
(22) Anmeldetag: 22.02.2010  
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : **E04C 1/40** (2006.01)

(30) Priorität:  
23.11.2009 AT A 1858/09 beansprucht.

(73) Patentanmelder:  
LB ENGINEERING GMBH  
A-3380 PÖCHLARN (AT)

(72) Erfinder:  
LASSELSBERGER JOSEF  
ERLAUF (AT)

### (54) HOLZMAUERSTEIN

(57) Die Erfindung betrifft einen Holzmauerstein (1a, 1a') in Form eines Verbundelements (1), umfassend ein äußeres Holzbauelement (2) sowie in einem Abstand dazu ein inneres Holzbauelement (3), wobei zwischen den beiden Holzbauelementen (2, 3) ein Füllmaterial (4) angeordnet ist, wobei die beiden Holzbauelemente (2, 3) jeweils an ihrer an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seite Vertiefungen (100) aufweisen. Insbesondere ist zumindest eines, vorzugsweise jedes, der Holzbauelemente (2, 3) jeweils aus zumindest zwei Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) aufgebaut, wobei zumindest eine der Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) jedes Holzbauelementes (2, 3) zumindest bereichsweise und an zumindest einer Seite mit Vertiefungen (100) versehen ist, und wobei jene an das Füllmaterial (4) angrenzende Holzlage (20, 33) eines Holzbauelementes (2, 3) zumindest an ihrer dem Füllmaterial (4) zugewandten Seite (200, 300) Vertiefungen (100) aufweist.

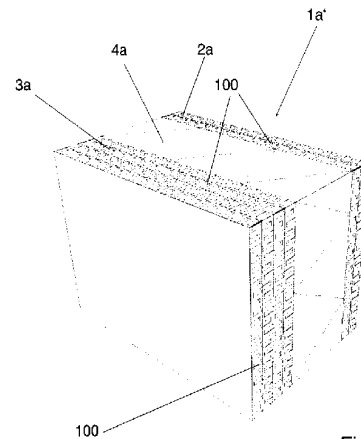
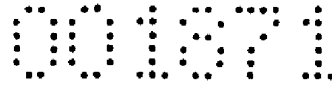


Fig.1b

AT 509 156 A1 2011-06-15

DVR 0078018



### ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Holzmauerstein (1a, 1a') in Form eines Verbundelements (1), umfassend ein äußeres Holzbauelement (2) sowie in einem Abstand dazu ein inneres Holzbauelement (3), wobei zwischen den beiden Holzbauelementen (2, 3) ein Füllmaterial (4) angeordnet ist, wobei die beiden Holzbauelemente (2, 3) jeweils an ihrer an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seite Vertiefungen (100) aufweisen. Insbesondere ist zumindest eines, vorzugsweise jedes, der Holzbauelemente (2, 3) jeweils aus zumindest zwei Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) aufgebaut, wobei zumindest eine der Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) jedes Holzbauelementes (2, 3) zumindest bereichsweise und an zumindest einer Seite mit Vertiefungen (100) versehen ist, und wobei jene an das Füllmaterial (4) angrenzende Holzlage (20, 33) eines Holzbauelementes (2, 3) zumindest an ihrer dem Füllmaterial (4) zugewandten Seite (200, 300) Vertiefungen (100) aufweist

Fig. 1b

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verbundelement, insbesondere ein Verbundelement in Form eines Holzmauersteines, umfassend ein äußeres Holzbauelement sowie in einem Abstand dazu ein inneres Holzbauelement, wobei zwischen den beiden Holzbauelementen ein Füllmaterial angeordnet ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Holzmauersteines.

Bei der Errichtung von Gebäuden, wie z.B. Einfamilienhäusern, werden sehr häufig bekannte Ziegel, (Ytong-)Mauersteine, etc. verwendet. Nach dem Errichten der Gebäudehülle bzw. der Wände des Gebäudes werden die Wände Außen mit einer Dämmung versehen, anschließend wird auf der Dämmung ein Putzträger angebracht und die Wände werden schließlich verputzt.

Diese einzelnen notwendigen Schritte resultieren in einer entsprechend langen Errichtungsdauer für das Gebäude. Außerdem muss, um eine gute Dämmung zu erzielen, von Seiten des Errichters relativ sauber und genau gearbeitet werden.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Mauerstein bereitzustellen, der stabil und leicht ist und mit dem die Dauer für die Errichtung eines Gebäudes reduziert werden kann. Außerdem ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen Mauerstein zu schaffen, der die Errichtung von gut gedämmten Wänden ermöglicht.

Diese Aufgaben werden mit einem eingangs erwähnten Verbundelement, insbesondere Mauerstein dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß die beiden Holzbauelemente jeweils an ihrer an das Füllmaterial angrenzenden Seite Vertiefungen aufweisen, und wobei die Vertiefungen in den an das Füllmaterial angrenzenden Seiten ebenfalls mit dem Füllmaterial ausgefüllt sind.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Elementes wird der Zwischenraum zwischen den Holzbauelementen mit dem Füllmaterial ausgefüllt, z.B. ausgeschäumt. Dadurch gelangt das Füllmaterial auch in die Vertiefungen der Holzbauelemente, welche dem (mit dem Füllmaterial ausgefüllten) Zwischenraum zugewandt sind. Durch das Aushärten des Füllmaterials ergibt sich dann ein äußerst stabiler Verbund zwischen den Holzbauelementen mit dem Füllmaterial. Es entsteht somit ein Holzmauerstein in Form eines Verbundelementes, der sich einfach herstellen lässt, und bei dem die Entstehung von Wärme-/Kältebrücken

verhindert werden kann, da keine Nägel, Schrauben etc. zum Verbinden der beiden Holzbaulemente notwendig sind.

Die oben genannten Aufgaben werden auch mit einem eingangs erwähnten Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein gelöst, bei welchem der von den beiden Holzbaulementen begrenzte Zwischenraum mit dem (schaumförmig vorliegenden) Füllmaterial ausgeschäumt wird, welches schaumartige Füllmaterial nach dem Ausschäumen die beiden Holzbaulemente - im ausgehärteten Zustand des Füllmaterials - miteinander verbindet.

Mit dieser Vorgangsweise wird ein Verkleben des Füllmaterials mit den Holzbaulementen vermieden, was eine einfachere und raschere Herstellung der Verbundelemente bzw. des Holzmauersteines ermöglicht.

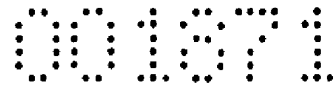
Die Stabilität der Verbindung wird deutlich erhöht, wenn die beiden Holzbaulemente jeweils an ihrer an das Füllmaterial angrenzenden Seite Vertiefungen aufweisen, und wobei die Vertiefungen in den an das Füllmaterial angrenzenden Seiten ebenfalls mit dem Füllmaterial ausgefüllt sind.

Weiters werden die eingangs genannten Aufgaben noch mit einem Verfahren zur Herstellung eines Holzbausteines gelöst, wobei das erfindungsgemäße Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- a) Positionieren von zwei Holzbaulementen (2, 3) in einem Abstand zueinander,
- b) Ausschäumen des von den beiden Holzbaulementen (2, 3) gebildeten Zwischenraums (90) mit einem schaumförmig vorliegenden Füllmaterial (4),
- c) Aushärten des Füllmaterials (4),
- d) Ausschneiden von einem oder mehreren Holzbausteinen (1a, 1a') aus dem mittels der Schritte a) - c) gebildeten Verbundelementes (1).

Das schaumförmige Füllmaterial härtet nach dem Einspritzen durch geeignete Maßnahmen, vorzugsweise - wie z.B. im Fall von Poly-Urethan-Schaum - einfach durch Reaktion mit Luft aus und verbindet so die beiden Holzbaulemente miteinander.

Von Vorteil ist es, wenn vor dem Einbringen des Füllmaterials an den dem Zwischenraum zugewandten Seiten der beiden Holzbaulemente Vertiefungen, vorzugsweise in Form von Rillen, angebracht werden, welche beim Ausschäumen des Zwischenraumes mit ausgeschäumt werden.



Bevorzugt ist das Füllmaterial als Dämmmaterial ausgebildet, wodurch das Verbundelement sehr gute Wärmedämmeigenschaften aufweist und eine zusätzliche Anbringung einer Dämmung an der Außenseite des Verbundelementes nicht mehr notwendig ist, was entsprechend die Herstellung des Verbundelementes und insbesondere auch die notwendige Dauer für die Errichtung eines Gebäudes mit solchen Verbundelementen deutlich verkürzt.

Grundsätzlich können die Holzbauelemente jeweils aus einem einzigen Holzteil bestehen.

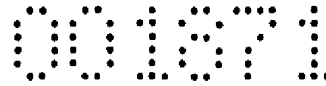
Von besonderem Vorteil ist es aber, wenn zumindest eines, vorzugsweise jedes, der Holzbauelemente jeweils aus zumindest zwei Holzlagen aufgebaut ist, und wobei zumindest eine der Holzlagen jedes Holzbauelementes zumindest bereichsweise und an zumindest einer Seite mit Vertiefungen versehen ist, und wobei jene an das Füllmaterial angrenzende Holzlage eines Holzbauelementes zumindest an ihrer dem Füllmaterial zugewandten Seite Vertiefungen aufweist.

Solche Holzbauelemente sind aus der EP 0 762 951 B1 bekannt, wobei in diesem Dokument beschrieben ist, alle Vertiefungen (in Form von Rillen), auch jene in dem Element liegenden Vertiefungen, mit einem Schaum-Füllstoff zu versehen, sodass sich gute Wärme-, Kälte und Geräuschisolationseigenschaften des Holzbauelementes ergeben. Das Holzbauelement als solches bildet dann die Wand eines Gebäudes.

Bei der vorliegenden Erfindung hingegen wird ein solches Holzbauelement zur Bildung eines Verbundelementes bzw. Holzmauersteines verwendet, die Vertiefungen werden lediglich an der dem Füllmaterial zugewandten Seite mit Füllmaterial ausgefüllt, um den Verbund herzustellen, während die Vertiefungen im Inneren der Holzbauelemente leer bleiben. Dadurch lässt sich ein äußerst leichtes Verbundelement bzw. ein sehr leichter Holzmauerstein erzeugen.

Deutlich kann Gewicht gespart werden, wenn eine Holzlage auf beiden Seiten Vertiefungen aufweist, und wenn die Vertiefungen über die gesamte Fläche einer Seite einer Holzlage bzw. den dem Füllmaterial zugewandten Seiten der Holzbauelemente angeordnet sind, insbesondere wenn jede der Holzlagen auf zumindest einer, vorzugsweise auf beiden Seiten, Vertiefungen aufweist.

Besonders einfach lassen sich die Vertiefungen herstellen, wenn sie als im Wesentlichen zueinander parallele Rillen in den Holzbauelementen, insbesondere in den Holzlagen ausgebildet sind.



Die Rillen verlaufen normalerweise geradlinig und sind länglich ausgebildet, im Querschnitt können sie rechteckförmig, trapezförmig, rund, oval etc. sein. Typischerweise sind die Rillen normal auf die Oberfläche einer Holzlage eingearbeitet, sie können aber auch zu der Normalen auf die Oberfläche unter einem Winkel geneigt sein, also schräg in die Holzlage hineingearbeitet sein.

Schließlich können die Rillen auch gekrümmt oder verzweigt sein, was allerdings in der Regel nicht die bevorzugte Ausgestaltung darstellt.

In Hinblick auf eine einfache Herstellung und um die im Folgenden noch beschriebenen Vorteile realisieren zu können, ist es weiters günstig, wenn bei Rillen auf beiden Seiten einer Holzlage die Rillen auf beiden Seiten gleichgerichtet zueinander verlaufen.

Um die Rillen möglichst tief in die Holzlagen einarbeiten zu können ist vorgesehen, dass die Rillen in den beiden Seiten in Richtung quer zur Längsrichtung der Rillen zueinander versetzt angeordnet sind.

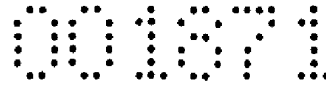
Um die Stabilität eines Holzbauelementes zu erhöhen ist dabei vorgesehen, dass die Rillen von zumindest einer Holzlage quer, in einem Winkel größer als Null zu den Rillen einer anderen Holzlage verlaufen.

In diesem Zusammenhang ist es insbesondere günstig, wenn die Rillen zweier benachbarter Holzlagen quer, in einem Winkel größer als Null zueinander verlaufen, wobei dann die Rillen zweier Holzlagen, welche durch eine Holzlage getrennt sind, parallel zueinander verlaufen.

Typischerweise liegt der Winkel zwischen den Rillen benachbarter Holzlagen zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$ , vorzugsweise bei  $90^\circ$ .

Für eine einfache Herstellung eines Verbundelementes, aus welchem oder aus Teilen von welchem dann ein oder mehrere Holzmauersteine erzeugt werden, insbesondere für eine einfache maschinelle Herstellung eines solchen Verbundelementes hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Holzlage aus mehreren, nebeneinander angeordneten länglichen Zuschnitten gebildet ist, wobei im Falle von Rillen alle Zuschnitte einer Holzlage parallel verlaufende Rillen aufweisen. Bei bevorzugten geradlinigen Rillen verlaufen diese vorzugsweise in Richtung der Faserung des Holzes.

Durch das Schlitzen (= Anbringen von Rillen) der Zuschnitte (= Holzbretter) an der Ober-



und Unterseite ist es möglich, die normalerweise um die Längsachse verzogenen Bretter mit wesentlich geringerem Aufwand in der Fertigungsstraße gerade auszurichten und den Anpressdruck für das Verleimen der Bretter deutlich zu reduzieren.

Die Zuschnitte liegen einer Holzlage liegen mit ihren Seitenflächen eng aneinander (Oberseite und/oder Unterseite weisen die Vertiefungen/Rillen auf), vorzugsweise stoßen sie aneinander an.

Die einzelnen, geschlitzten Bretter (Zuschnitte) werden mit einem Kleber, z.B. einem PU (Poly-Urethan)-Kleber verklebt, die Holzlagen werden dann untereinander nochmals verklebt.

Dabei ist es dann weiters von Vorteil, wenn sich die Rillen in Längsrichtung der Zuschnitte erstrecken, wobei die Zuschnitte benachbarter Holzlagen quer, in einem Winkel größer als Null zueinander verlaufen, wobei der Winkel zwischen den Zuschnitten benachbarter Holzlagen zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$ , vorzugsweise bei  $90^\circ$  liegt.

Wenn die Bretter im Winkel von  $45^\circ$  zum Endloselement verleimt werden und entsprechend die Zuschnitte zweier benachbarter Holzlagen unter  $90^\circ$  zueinander übereinander (z.B. 2- bzw. 4-lagig) angeordnet sind und so zusammengeleimt werden, so hat das Holzbauelement die maximale mechanische Festigkeit und Standsicherheit. Das Holzbauelement wird als Endloselement hergestellt, d.h. das Holzbauelement hat eine gewisse Breite und Dicke und wird in Hinblick auf seine Längserstreckung (Produktionsrichtung) „endlos“ gefertigt und bei der gewünschten Länge des Holzbauelementes abgeschnitten.

Bei einer in der Praxis bevorzugten Breite des Holzbauelementes ist dazu eine maximale Brettlänge der Zuschnitte von ca. 500 cm notwendig. Stehen nur kürzere Bretter (Minimum 310cm bei der bevorzugten Breite) zur Verfügung, kann in der Fertigungsstraße das Element genauso produziert werden, der Winkel der Bretter zueinander muss dann aber zwischen  $30^\circ$  -  $60^\circ$  angeordnet werden. Dadurch verändert sich auch der Winkel zwischen benachbarten Holzlagen ( $60^\circ$  -  $120^\circ$ ), wodurch die mechanische Festigkeit des Holzelementes verringert wird. Auf diese Weise kann aber auch die Festigkeit über das Holzbauelement gezielt gesteuert werden. Aus einem derart gefertigten Verbundelement werden dann Holzmauersteine der gewünschten Größe herausgeschnitten, bzw. werden die Holzmauersteine auch aus Teilen solcher Verbundelemente, welche Teile sich beispielsweise als Abfall beim Herausschneiden von Fenster oder Türen aus den Verbundelementen ergeben, herausgeschnitten.

Um die Holzstruktur nicht zu schwächen ist es von Vorteil, wenn in dem Füllmaterial Kanäle, Leerräume und dergleichen für Installationen etc. vorgesehen sind. Auch im Sinne einer einfachen Herstellbarkeit ist dies eine bevorzugte Variante.

Weiters betrifft die Erfindung ein Bauwerk, welches unter Verwendung solcher Holzbausteine errichtet ist.

Im Folgenden ist die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1a einen Holzmauerstein nach der Erfindung, ohne gerillte Holzbauelemente, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 1b einen Holzmauerstein nach der Erfindung, mit gerillten Holzbauelementen, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 1c ein plattenförmiges Element nach der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 ein unbearbeitetes längliches Holzelement in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 3 das Holzelement aus Figur 2 mit Rillen in Richtung der Längserstreckung des Holzelementes,

Fig. 3a einen Ausschnitt des Holzelementes aus Figur 3 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 4 das Holzelement aus Figur 3 mit Blick auf eine Stirnseite des Elementes,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Zuschnittes aus dem Holzelement aus Figur 3, zur Herstellung von Holzlagen für das plattenförmige Element, in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 5a einen Ausschnitt des Zuschnittes aus Figur 5 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 6 das Zuschneiden eines Holzelementes,

Fig. 7 eine aus einer Anzahl von Zuschnitten aufgebaute Holzlage in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 7a einen Ausschnitt der Holzlage aus Figur 7 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 8 die Holzlage aus Figur 7 in einer schematischen Draufsicht während der Herstellung,

Fig. 9 ein (äußeres) Holzbauelement bestehend aus zwei Holzlagen,

Fig. 9a einen Ausschnitt des Holzbauelementes aus Figur 9 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 9b das Holzbauelement aus Figur 9 vor dem Zusammenfügen der beiden Holzlagen,

Fig. 10 die Verlegung zweier aneinander grenzender Holzlagen bzw. der Zuschnitte der aneinander grenzenden Holzlagen bei einem Holzbauelement nach Figur 9,

Fig. 11 ein (inneres) Holzbauelement bestehend aus vier Holzlagen,

Fig. 11a das Holzbauelement aus Figur 11 in vergrößerter Darstellung, versehen mit einer Vliesschicht an einer Seite,

Fig. 12 schematisch die Dimensionen eines Holzbauelementes nach Figur 9 bzw. 11,

Fig. 13 eine gegenüberliegende Anordnung eines äußeren und eines inneren Holzbauelementes in einem Abstand zueinander vor dem Ausfüllen des Zwischenraumes mit Füllmaterial,

Fig. 13a die Anordnung aus Figur 13 in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 14 die Anordnung aus Figur 13, mit nunmehr mit einem Füllmaterial ausgefüllten Zwischenraum zwischen den Holzbauelementen, und

Fig. 14a die Anordnung aus Figur 14 einer vergrößerten Darstellung.

Figur 1a zeigt ein erstes erfindungsgemäßes Verbundelement in Form eines Holzmauersteins 1a. Der Holzmauerstein 1a besteht aus einem äußeren Holzbauelement 2a sowie in einem Abstand dazu aus einem inneren Holzbauelement 3a, wobei zwischen den beiden Holzbauelementen 2a, 3a ein Füllmaterial 4a angeordnet ist.

Bei der in Figur 1a gezeigten Variante eines Holzmauersteines weisen die Holzbauelemente 2a, 3a keine Rillenstruktur auf, wie diese in einer noch vorteilhafteren Ausgestaltung, die in Figur 1b gezeigt ist, vorgesehen ist.

Figur 1b zeigt einen Holzmauerstein 1a' mit im Grunde gleichem Aufbau wie der Holzmauerstein 1a aus Figur 1a, mit dem Unterschied, dass der Holzmauerstein 1a' in Figur 1b Rillen 100 in den Holzbauelementen 2a, 3a aufweist. Diese Rillen 100 sind insbesondere an den dem Füllmaterial 4a zugewandten Flächen der Holzbauelemente 2a, 3a wichtig, von besonderem Vorteil ist aber, wenn die Holzbauelemente 2a, 3a eine Rillenstruktur wie in Figur 1b dargestellt aufweisen. Auf diese Rillenstruktur wird im Detail noch in den Figuren 1c - 14a näher eingegangen.

Ein Holzmauerstein wie in Figur 1a, 1b dargestellt weist typische Abmessungen wie folgt auf: Breite  $z_b = 45$  cm, Höhe  $z_h = 30$  cm und Dicke  $z_d = 30$  cm. Diese Angaben sind aber nur beispielhaft zu sehen und sollen die ungefähre Größe eines Holzmauersteines, welche in etwa jener eines herkömmlichen Ziegels entspricht (abgesehen u.U. von der Dicke), veranschaulichen. Grundsätzlich sind aber beliebige Größen des Holzmauersteines möglich, über die Dicke  $z_d$ , insbesondere über die Dicke des Füllmaterials (Dämmmaterial) lassen sich auch die Dämmeigenschaften des Holzmauersteines beeinflussen.

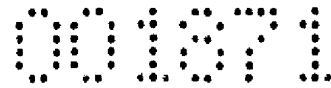
Ein erfindungsgemäßer Holzmauerstein 1a, 1a' wird nun in der Regel aus einem (großen) Verbundelement 1, wie dieses in Figur 1c dargestellt ist, hergestellt, z.B. herausgeschnitten. Ein typisches, in Figur 1c dargestelltes Verbundelement 1 hat Abmessungen in Hinblick auf Länge und Höhe von jeweils einigen Metern (2,6 m - 3 m Höhe, Länge bis zu 12 Meter). Der erfindungsgemäße Holzmauerstein wird aus einem solchen (großen) Verbundelement 1 mit den gewünschten Abmessungen herausgeschnitten, wobei die Dicke des Holzmauersteines dann der Dicke des Verbundelementes 1 entspricht.

Die Verbundelemente 1 werden z.B. als Wandelemente für Fertigteilhäuser verwendet. Besonders günstig ist es in diesem Zusammenhang in Hinblick auf Herstellungskosten und Umweltschutz, wenn die Mauersteine aus Abfall, welcher beim Herausschneiden von Öffnungen für Fenster und Türen aus dem Verbundelement 1 anfällt, herausgeschnitten werden.

Natürlich können die Holzmauersteine auch direkt in den gewünschten Dimensionen ohne den Umweg über ein großes Verbundelement 1 hergestellt werden, auch wenn der „Umweg“ über die größeren Verbundelemente 1 in der Regel der wesentlich günstigere Weg ist.

Im Folgenden ist nun die Herstellung eines (großen) Verbundelementes 1, aus welchem Holzmauersteine gefertigt werden können, im Detail dargestellt.

Figur 1c zeigt ein erfindungsgemäßes Verbundelement 1 in seiner im Wesentlichen endgültigen



tigen Ausgestaltungsform. Das Verbundelement 1 besteht aus einem äußeren Holzbauelement 2 sowie in einem Abstand dazu aus einem inneren Holzbauelement 3, wobei zwischen den beiden Holzbauelementen 2, 3 ein Füllmaterial 4 angeordnet ist.

Bevorzugt ist das Füllmaterial 4 als Dämmmaterial ausgebildet, z.B. wird PU-Schaum (Polyurethan-Schaum) verwendet, wodurch das Verbundelement sehr gute Wärmedämmeigenschaften aufweist und eine zusätzliche Anbringung einer Dämmung an der Außenseite des Verbundelementes nicht mehr notwendig ist.

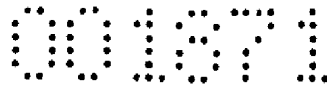
Bei dem erfindungsgemäßen Verbundelement 1 weisen nun die beiden Holzbauelemente 2, 3 jeweils an ihrer an das Füllmaterial 4 angrenzenden Seite Vertiefungen 100 auf, wobei diese Vertiefungen als Rillen 100 ausgebildet sind.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Elementes wird der Zwischenraum 90 (Figur 13, 13a) zwischen den Holzbauelementen 2, 3 mit dem Füllmaterial 4 ausgefüllt, z.B. ausgeschäumt. Dadurch gelangt das Füllmaterial auch in die Vertiefungen der Holzbauelemente, welche dem (mit dem Füllmaterial ausgefüllten) Zwischenraum zugewandt sind. Durch das Aushärten des Füllmaterials ergibt sich dann ein äußerst stabiler Verbund zwischen den Holzbauelementen mit dem Füllmaterial. Es entsteht somit ein selbst tragendes Verbundelement, das sich einfach herstellen lässt, und bei dem die Entstehung von Wärme-/Kältebrücken verhindert werden kann, da keine Nägel, Schrauben etc. zum Verbinden der beiden Holzbauelemente notwendig sind.

An Hand der folgenden Figuren soll der Aufbau und die Herstellung eines erfindungsgemäßen Verbundelementes in einer bevorzugten Ausgestaltungsform näher dargestellt werden.

Wie z.B. aus den Figuren 9, 9a und 11, 11a gut zu erkennen ist, besteht jedes der Holzbauelemente 2, 3 aus zumindest zwei Holzlagen, wobei in der gezeigten Variante das äußere Holzbauelement 2 aus zwei Holzlagen 20, 21 und das innere Holzbauelement 3 aus vier Holzlagen 30, 31, 32, 33 aufgebaut ist, sodass das innere Element 3 auch eine größere Last tragen kann.

Die Holzlagen 20, 21; 30, 31, 32, 33 jedes Holzbauelementes 2, 3 sind an ihrer Ober- und Unterseite 200, 300; 201, 301 mit Rillen 100 versehen, welche sich jeweils über die gesamte Ober- bzw. Unterseite erstrecken, wobei die Rillen einer Holzlage zueinander parallel sind. Eine einzelne solche Holzlage ist in den Figuren 7 und 7a dargestellt. Wie man erkennen kann, erstrecken sich die Rillen nicht in einer Längsrichtung der Holzlage, sondern laufen quer zu der Längserstreckung der Holzlage.



Um die Rillen möglichst tief in die Holzlagen einarbeiten zu können, ist vorgesehen, dass die Rillen 100 in den beiden Seiten 200, 300, 201, 301 in Richtung quer zur Längsrichtung der Rillen 100 zueinander versetzt angeordnet sind, wie dies in Figur 4, auf welche später noch eingegangen wird, gut zu sehen ist.

Wie weiters den Figuren 9, 9a und 11, 11a zu entnehmen ist, ist es günstig, wenn die Rillen 100 zweier benachbarter Holzlagen 20, 21; 30, 31, 32, 33 quer, in einem Winkel  $\alpha$  größer als Null zueinander verlaufen, wobei dann die Rillen 100 zweier Holzlagen 30, 32; 31, 33, welche durch eine Holzlage 31; 32 getrennt sind, parallel zueinander verlaufen.

Typischerweise liegt der Winkel  $\alpha$  zwischen den Rillen benachbarter Holzlagen zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$ , vorzugsweise bei  $90^\circ$ .

Hinsichtlich der maschinellen Herstellung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Holzlage 20, 21; 30, 31, 32, 33 aus mehreren, nebeneinander angeordneten länglichen Zuschnitten 60 gebildet ist.

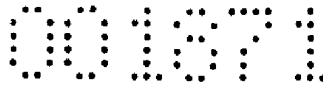
Figur 2 zeigt ungehobelte Holzbretter 50, beispielsweise mit einer Dicke von 2 - 3 cm, einer Breite von 8 - 15 cm und einer Länge von ca. 310 - 500 cm.

Zur Bildung der Zuschnitte 60 (Figuren 5, 5a, 6) werden diese Holzbretter 50 gehobelt und an ihrer Ober- und Unterseite in Längsrichtung geschlitzt, sodass sich mit Rillen 100 versehene Holzbretter 51 ergeben (Figur 3, 3a).

Figur 4 zeigt, wie die Rillen 100 der Ober- und Unterseite in Richtung der Breite, also normal zur Längsrichtung der Holzbretter 51, versetzt angeordnet sind, sodass die Rillen tief in der Holz hineingearbeitet sein können.

Die gerillten Holzbretter 51 werden nun abhängig von dem Winkel ( $90^\circ - \beta$ ), unter welchem sie in Bezug auf die Längsrichtung (siehe Pfeil in Figur 6) des Endlos-Holzbauelementes verlegt werden, an ihren beiden Enden schräg abgeschnitten (dabei entsteht Abfall 52), sodass sich die Zuschnitte 60 ergeben (Figur 6).

Zur Bildung einer Holzlage wie in Figur 7 werden nun eine Anzahl von Zuschnitten 60 wie in Figur 8 gezeigt, parallel zueinander und mit ihren Seitenflächen eng aneinander (Oberseite und/oder Unterseite weisen die Vertiefungen/Rillen auf), vorzugsweise aneinander anstoßend aufgelegt. Die einzelnen, geschlitzten Bretter (Zuschnitte) werden mit einem Kleber, z.B. einem PU (Poly-Urethan)-Kleber verklebt.



Nachdem sich die Rillen 100 in Längsrichtung der Zuschnitte 60 (welcher der Längsrichtung der Holzbretter 51 entspricht) erstrecken, sind auch die Rillen unter dem Winkel  $(90^\circ - \beta)$  zu der Längsrichtung (Produktionsrichtung des Endloselementes) geneigt.

Zur Bildung eines Holzbauelementes 2 wie in Figur 9, 9a gezeigt wird nun eine zweite Lage von Zuschnitten 60 wie in Figur 10 dargestellt aufgelegt, welche unter dem selben Winkelbetrag, aber in Bezug auf die gegenüberliegende Begrenzungsfläche, gegen die Längsrichtung geneigt sind, sodass sich die Zuschnitte 60 bzw. die Rillen 100 der beiden übereinander liegenden Holzlagen 20, 21 unter einem Winkel  $\alpha$ , der ungleich  $0^\circ$  ist, „schneiden“, d.h. quer zueinander (diagonal) verlaufen (ein tatsächliches Schneiden ist nicht gegeben, da die Rillen in unterschiedlichen Lagen verlaufen). Die beiden Holzlagen 20, 21 werden wieder miteinander verklebt.

In Figur 9b kann man erkennen, wie die Rillen 100 der unterschiedlichen Holzlagen 20, 21 „diagonal“ zueinander wie oben beschrieben verlaufen.

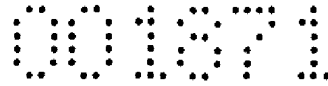
Ein Holzbauelement 3 wie in Figur 11 dargestellt ergibt sich dann, indem beispielsweise zwei Elemente 2 aus Figur 9 miteinander verklebt werden, wobei benachbarte Holzlagen diagonale verlaufende Rillen aufweisen. (Auch ein nacheinander folgendes Auflegen einzelner Schichten ist natürlich möglich, bei einer geraden Anzahl von Holzlagen ist aber die oben beschriebene Vorgangsweise effizienter.)

Wenn die Bretter im Winkel von  $45^\circ$  ( $90^\circ - \beta = 45^\circ \Rightarrow \beta = 45^\circ$ ) zum Endloselement (Figur 10) verleimt werden und entsprechend die Zuschnitte zweier benachbarter Holzlagen unter  $90^\circ$  zueinander übereinander (z.B. 2- bzw. 4-lagig) angeordnet sind und so zusammengeleimt werden, so hat das Holzbauelement die maximale mechanische Festigkeit und Standsicherheit. Das Holzbauelement wird als Endloselement hergestellt, d.h. das Holzbauelement hat eine gewisse Breite  $b$  und Dicke und wird in Hinblick auf seine Längserstreckung (Produktionsrichtung) „endlos“ gefertigt und bei der gewünschten Länge  $l$  des Holzbauelementes abgeschnitten. Beispielhafte Dimensionen sind  $b = 2,60 - 3,00$  m,  $l = \text{max. rund } 12$  m.

Bei Verwendung des Verbundelementes als Hauswand beispielsweise entspricht die Breite  $b$  dann der Höhe der Wand, die Länge  $l$  der Länge der Wand.

Für das äußere Holzbauelement ergibt sich typischerweise eine Dicke (Höhe) von ca. 5cm (2 Holzlagen) und ca. 10 cm für das innere Holzbauelement 3 (4 Lagen).

Bei einer in der Praxis bevorzugten Breite des Holzbauelementes ist dazu eine maximale



Brettlänge der Zuschnitte von ca. 500 cm notwendig. Stehen nur kürzere Bretter (Minimum 310cm bei der bevorzugten Breite) zur Verfügung, kann in der Fertigungsstraße das Element genauso produziert werden, der Winkel der Bretter zueinander muss dann aber zwischen 30° - 60° angeordnet werden. Dadurch verändert sich auch der Winkel zwischen benachbarten Holzlagen (60° - 120°), wodurch die mechanische Festigkeit des Holzelementes verringert wird. Auf diese Weise kann aber auch die Festigkeit über das Holzbauelement gezielt gesteuert werden.

In einem nächsten Arbeitsschritt wird auf die Innenseite (die in einem Gebäude nach Innen gerichtete Seite) des inneren Holzbauelementes 3 eine Vliesschicht 70 (Figur 11a) aufgebracht (aufkaschiert), welche eine Dampf bremsende Wirkung aufweist. Auf die Außenseite des äußeren Holzbauelementes 2 wird eine diffusionsoffene Vliesschicht 71 (Figur 1) aufgebracht.

Anschließend werden das äußere und das innere (in der Regel ebene) Holzbauelement in gewünschtem Abstand  $a$  (beispielsweise ca. 15 cm) vorzugsweise parallel zueinander positioniert, z.B. mittels einer entsprechenden Maschine in Position gehalten (Figuren 13, 13a), und der Zwischenraum wird mit dem Füllmaterial (z.B. PU-Schaum) ausgefüllt (ausgeschäumt). Es ergibt sich bei dem gezeigten Beispiel somit eine Wandstärke von ca. 30 cm (Figuren 14, 14a).

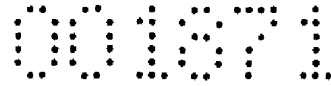
Das Ausschäumen erfolgt beispielsweise im Doppelband (Endlosprozess), d.h. es laufen in zwei Bänder parallel.

Der Schaum füllt auch die ihm zugewandten Rillen 100 der jeweils innersten Holzlagen 20, 33 aus, wodurch sich eine äußerst starke Verzahnung des Füllmaterials 4 mit den Holzbauelementen 2, 3 ergibt, während die anderen Rillen nicht mit Füllmaterial gefüllt sind.

Um die Holzstruktur nicht zu schwächen ist es von Vorteil, wenn in dem Füllmaterial 4 Kanäle, Leerräume und dergleichen für Installationen etc. vorgesehen sind. Auch im Sinne einer einfachen Herstellbarkeit ist dies eine bevorzugte Variante.

Z.B. können Platzhalter (Rohre) vor dem Ausschäumen eingelegt werden oder nach dem Ausschäumen Kanäle in das Füllmaterial gefräst oder gebohrt werden.

Beim Errichten einer Mauer unter Verwendung von erfindungsgemäßen Holzmauersteinen werden diese in bekannter Weise wie bei Verwendung von Ziegeln in Reihen übereinander aufgeschichtet. Die Holzmauersteine werden untereinander mit einem geeigneten Kleber,

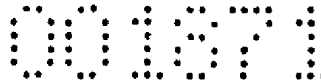


der vorzugsweise dünn aufgetragen wird, vollflächig und allseitig miteinander verklebt, d.h. die Holzmauersteine werden nicht nur nach oben und unten hin miteinander verklebt, sondern auch an den seitlichen Flächen. Durch die vollflächige und allseitige Verklebung können Wärmebrücken zuverlässig vermieden werden.

Abschließend wird die Wand in bekannter Weise an der Außenseite verputzt, die Wandinnenseiten werden z.B. in bekannter Weise gespachtelt und beschichtet.

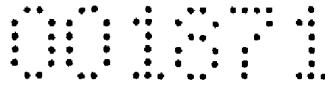
Bei dem erfindungsgemäßen Holzmauerstein handelt es sich um ein hoch Wärme dämmendes Leichtbau-Element, welches in Sandwich-Bauweise hergestellt ist.

Wien, den **22. Feb 2010**

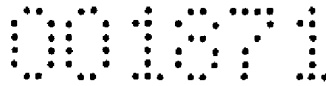


### PATENTANSPRÜCHE

1. Verbundelement (1, 1a), insbesondere ein Verbundelement in Form eines Holzmauersteines (1a), umfassend ein äußeres Holzbauelement (2) sowie in einem Abstand dazu ein inneres Holzbauelement (3), wobei zwischen den beiden Holzbauelementen (2, 3) ein Füllmaterial (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Holzbauelemente (2, 3) jeweils an ihrer an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seite (200, 300) Vertiefungen (100) aufweisen, und wobei die Vertiefungen (100) in den an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seiten (200, 300) ebenfalls mit dem Füllmaterial (4) ausgefüllt sind.
2. Verbundelement (1, 1a), insbesondere ein Verbundelement in Form eines Holzmauersteines (1a), umfassend ein äußeres Holzbauelement (2) sowie in einem Abstand dazu ein inneres Holzbauelement (3), wobei zwischen den beiden Holzbauelementen (2, 3) ein Füllmaterial (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von den beiden Holzbauelementen (2, 3) begrenzte Zwischenraum (90) mit dem Füllmaterial (4) ausgeschäumt ist, welches schaumartige Füllmaterial (4) nach dem Ausschäumen die beiden Holzbauelemente (2, 3) miteinander verbindet.
3. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Holzbauelemente (2, 3) jeweils an ihrer an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seite (200, 300) Vertiefungen (100) aufweisen, und wobei die Vertiefungen (100) in den an das Füllmaterial (4) angrenzenden Seiten (200, 300) ebenfalls mit dem Füllmaterial (4) ausgefüllt sind.
4. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines, vorzugsweise jedes, der Holzbauelemente (2, 3) jeweils aus zumindest zwei Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) aufgebaut ist, und wobei zumindest eine der Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) jedes Holzbauelementes (2, 3) zumindest bereichsweise und an zumindest einer Seite mit Vertiefungen (100) versehen ist, und wobei jene an das Füllmaterial (4) angrenzende Holzlage (20, 33) eines Holzbauelementes (2, 3) zumindest an ihrer dem Füllmaterial (4) zugewandten Seite (200, 300) Vertiefungen (100) aufweist.
5. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Holzlage (20, 21; 30, 31, 32, 33) auf beiden Seiten (200, 300, 201, 301) Vertiefungen (100) aufweist.



6. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (100) über die gesamte Fläche einer Seite (200, 300, 201, 301) einer Holzlage (20, 21; 30, 31, 32, 33) bzw. den dem Füllmaterial zugewandten Seiten der Holzbauelemente angeordnet sind.
7. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) auf zumindest einer, vorzugsweise auf beiden Seiten (200, 300, 201, 301), Vertiefungen (100) aufweist.
8. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen als im Wesentlichen zueinander parallele Rillen (100) in den Holzbauelementen (2, 3), insbesondere in den Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) ausgebildet sind.
9. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Rillen (100) auf beiden Seiten einer Holzlage (20, 21; 30, 31, 32, 33) die Rillen (100) auf beiden Seiten (200, 300, 201, 301) gleichgerichtet zueinander verlaufen.
10. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (100) in den beiden Seiten (200, 300, 201, 301) in Richtung quer zur Längsrichtung der Rillen (100) zueinander versetzt angeordnet sind.
11. Element nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (100) von zumindest einer Holzlage quer, in einem Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null zu den Rillen einer anderen Holzlage verlaufen.
12. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (100) zweier benachbarter Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) quer, in einem Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null zueinander verlaufen.
13. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen den Rillen benachbarter Holzlagen zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$  liegt.
14. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (100) zweier Holzlagen (30, 32; 31, 33), welche durch eine Holzlage (31; 32) getrennt sind, parallel zueinander verlaufen.



15. Holzmauerstein (1a') gebildet aus einem Verbundelement (1) oder aus einem Teil eines solches Verbundelementes (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Holzlage (20, 21; 30, 31, 32, 33) des Verbundelementes (1) aus mehreren, nebeneinander angeordneten länglichen Zuschnitten (50, 60) gebildet ist, wobei im Falle von Rillen (100) alle Zuschnitte (60) einer Holzlage parallel verlaufende Rillen aufweisen.

16. Holzmauerstein (1a') nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rillen (100) in Längsrichtung der Zuschnitte (60) erstrecken.

17. Holzmauerstein (1a') nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuschnitte (60) benachbarter Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) quer, in einem Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null zueinander verlaufen, wobei der Winkel zwischen den Zuschnitten (60) benachbarter Holzlagen (20, 21; 30, 31, 32, 33) zwischen  $60^\circ$  und  $120^\circ$  liegt.

18. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllmaterial (4) als Dämmmaterial ausgebildet ist.

19. Verbundelement, insbesondere Holzmauerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Füllmaterial (4) Kanäle, Leerräume und dergleichen für Installationen etc. vorgesehen sind.

20. Verwendung eines Holzmauersteins (1a, 1a') nach einem der Ansprüche 1 bis 19 für Wände von Bauwerken.

21. Bauwerk, bei welchem zumindest eine Wand zumindest teilweise mittels mehrerer Holzmauersteine (1a, 1a') nach einem der Ansprüche 1 bis 19 gebildet ist.

22. Verfahren zur Herstellung eines Holzmauersteines (1a, 1a'), umfassend die folgenden Schritte:

- a) Positionieren von zwei Holzbauelementen (2, 3) in einem Abstand zueinander,
- b) Ausschäumen des von den beiden Holzbauelementen (2, 3) gebildeten Zwischenraums (90) mit einem schaumförmig vorliegenden Füllmaterial (4),
- c) Aushärten des Füllmaterials (4),
- d) Ausschneiden von einem oder mehreren Holzbausteinen (1a, 1a') aus dem mittels der Schritte a) - c) gebildeten Verbundelementes (1).

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einbringen des

Füllmaterials (4) an den dem Zwischenraum (90) zugewandten Seiten (200, 300) der beiden Holzbauelemente (2, 3) Vertiefungen, vorzugsweise in Form von Rillen (100), angebracht werden, welche beim Ausschäumen des Zwischenraumes (90) mit ausgeschäumt werden.

Wien, den

**22. Feb. 2010**

001871

1/8

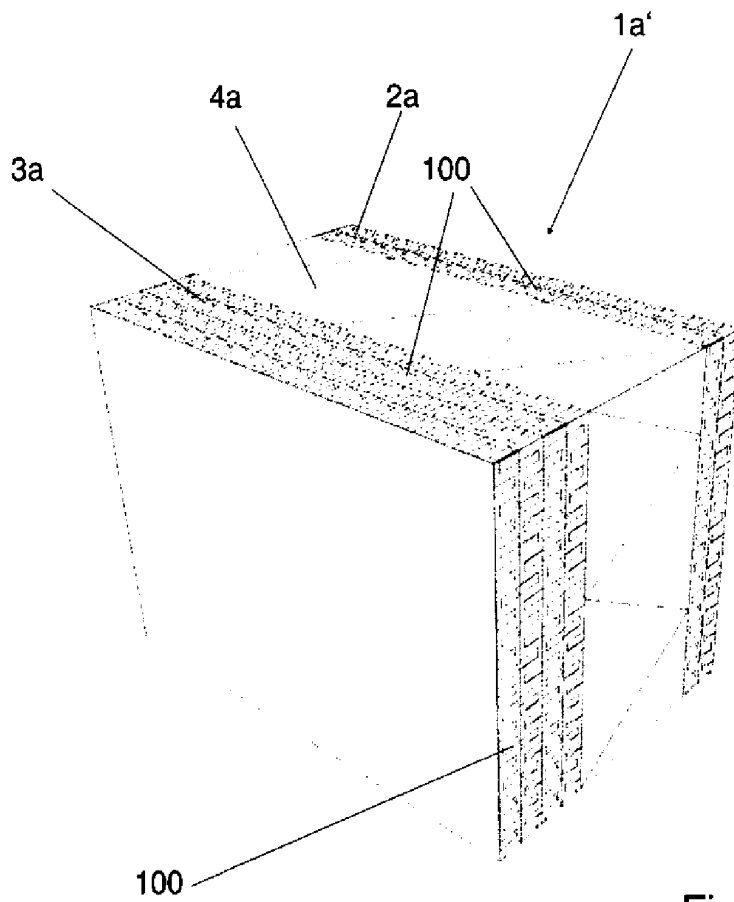
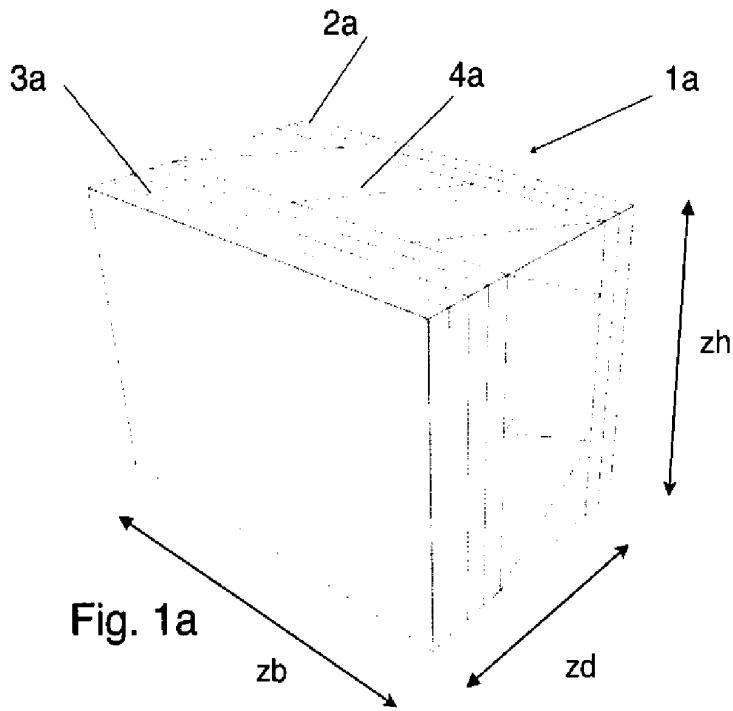


Fig.1b

001871

2/8

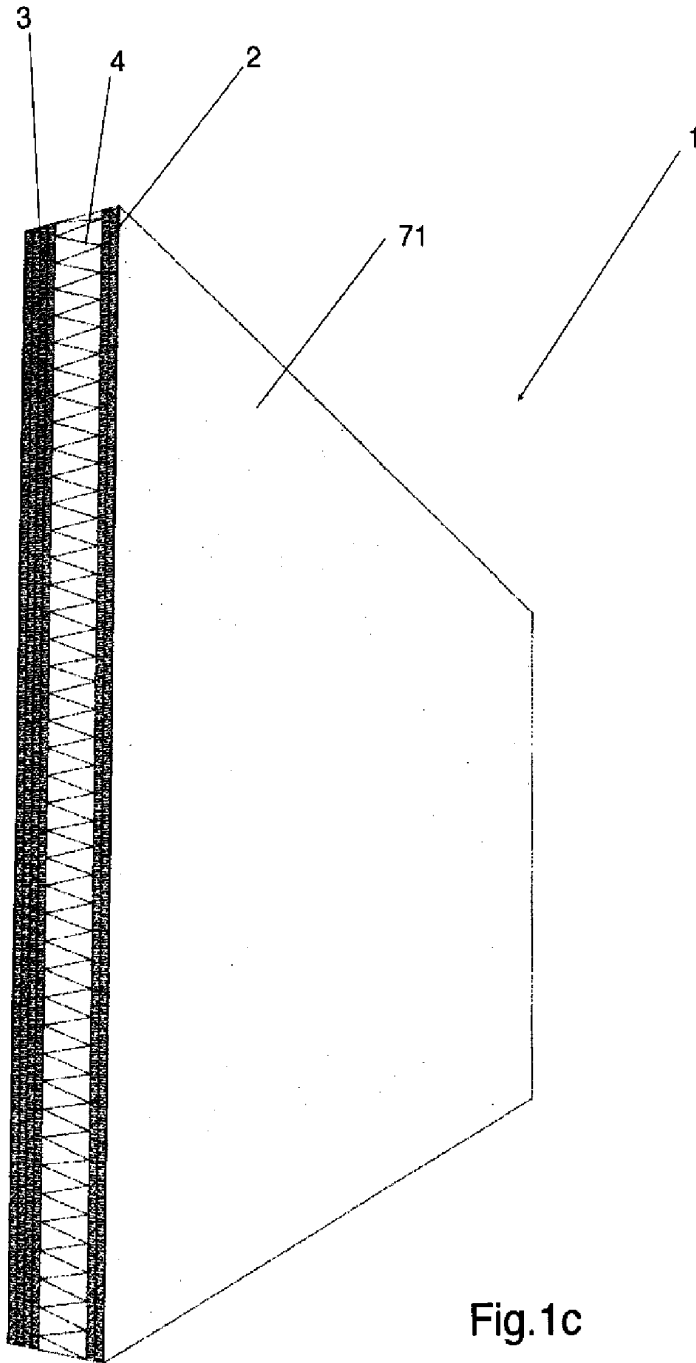
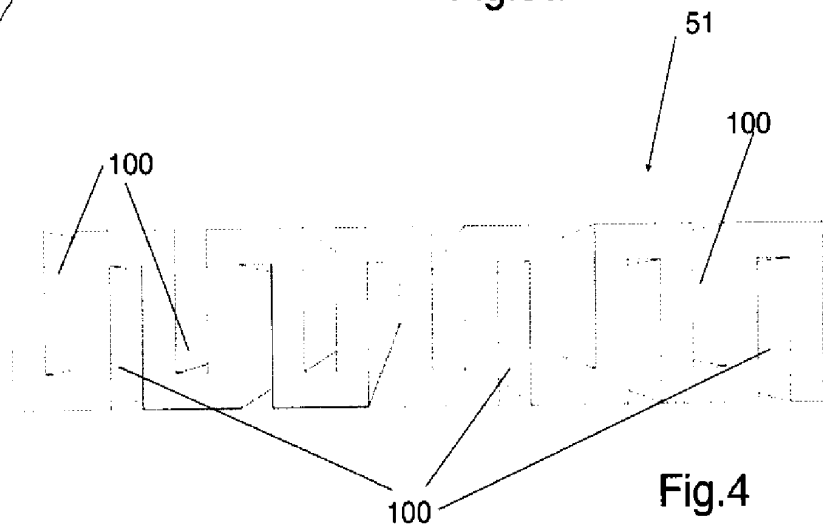
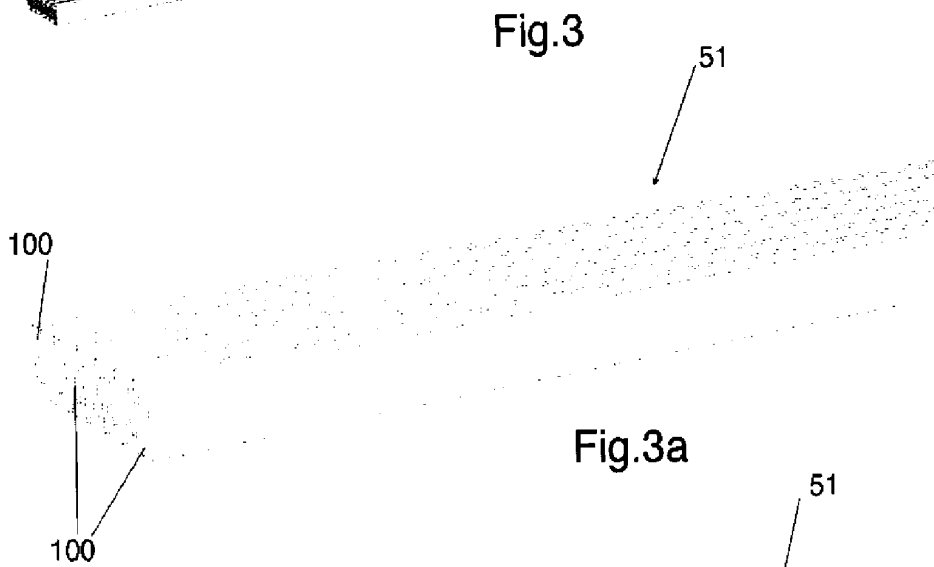
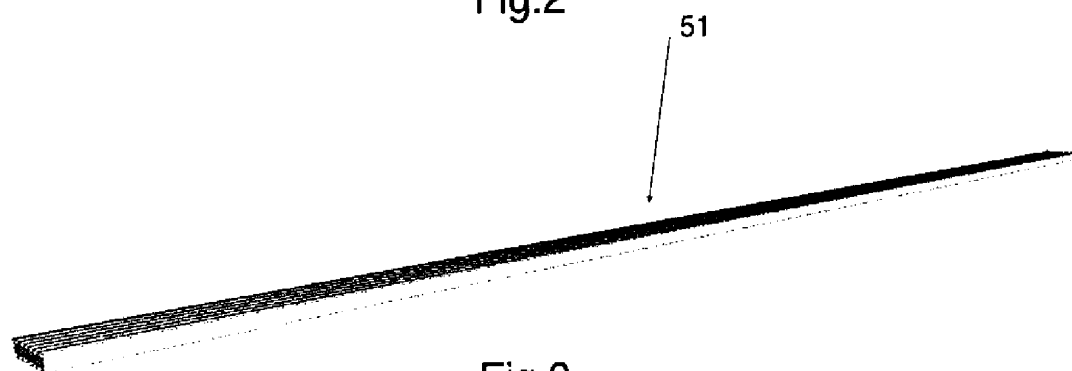
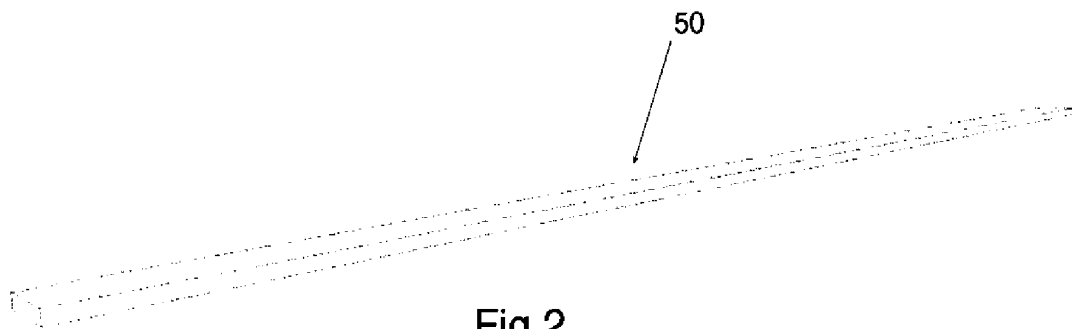


Fig.1c

001871

3/8



001871

4/8



Fig. 5

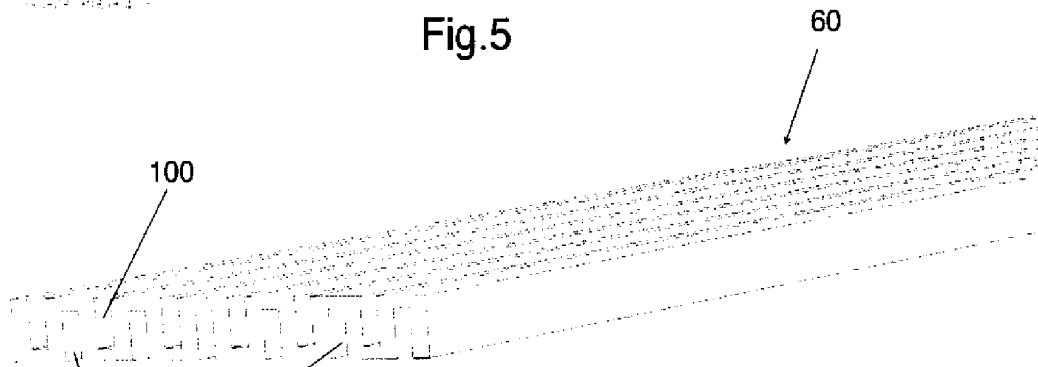


Fig. 5a

100

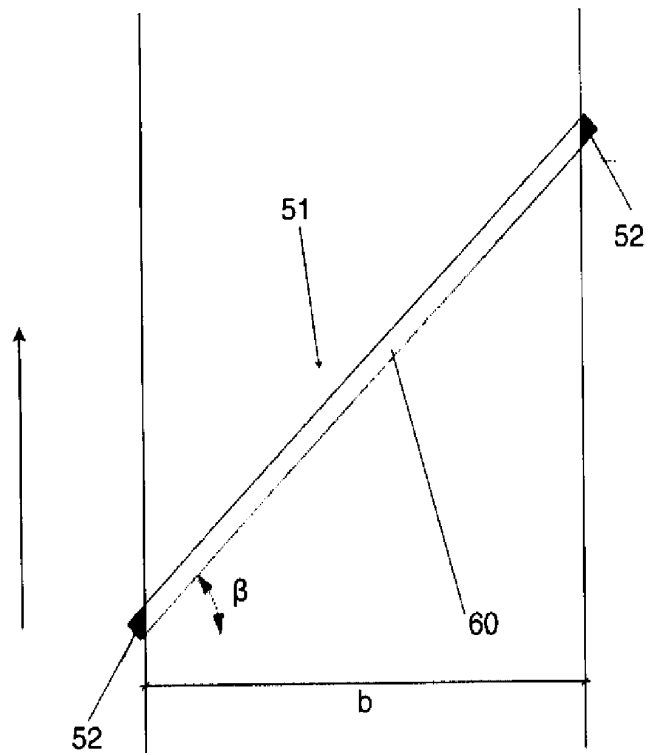
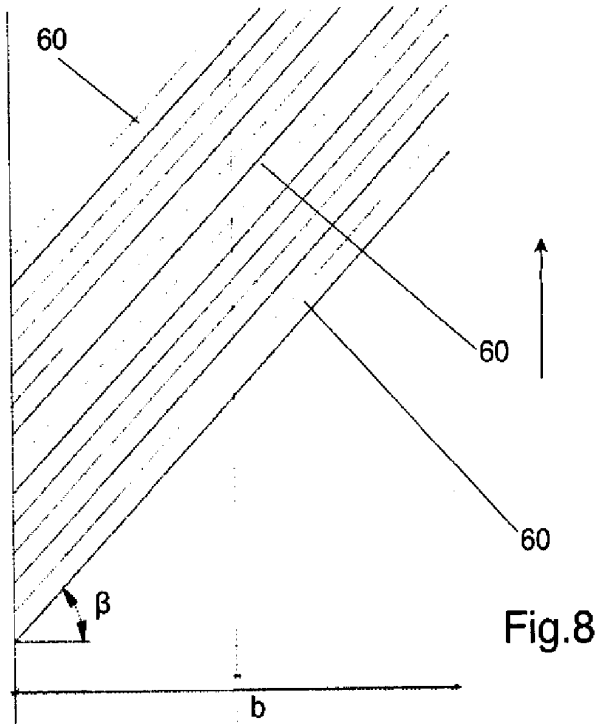
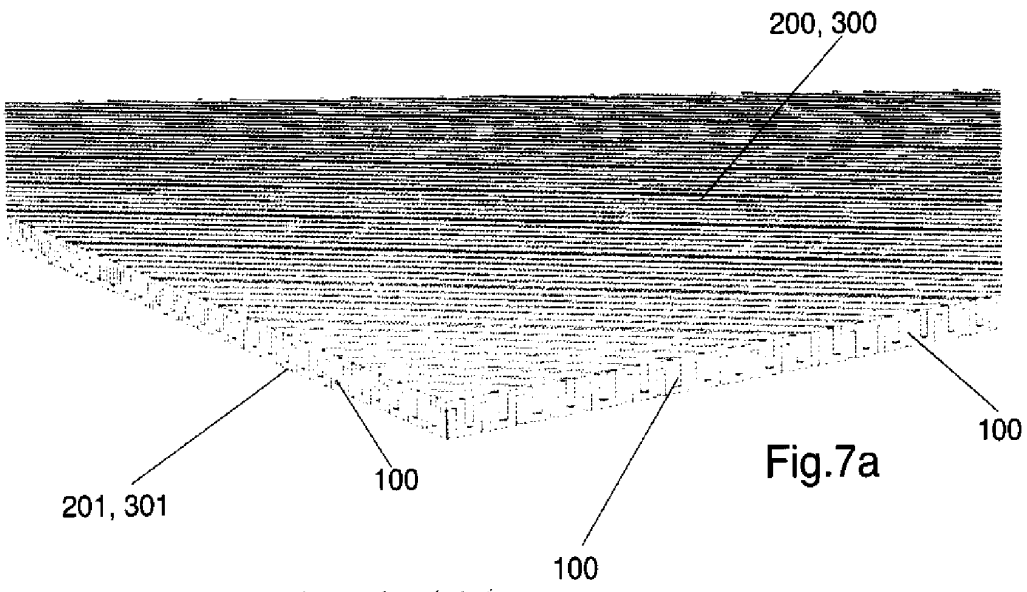
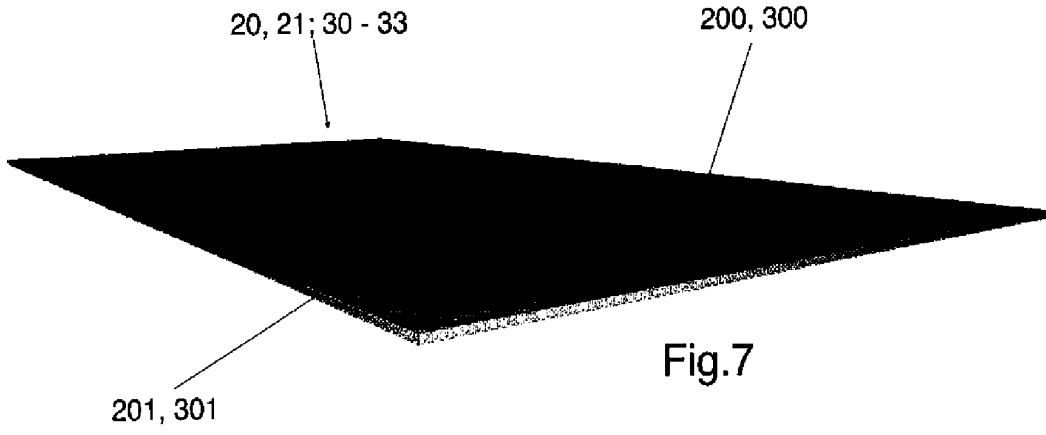


Fig. 6

001871

5/8



001371

6/8

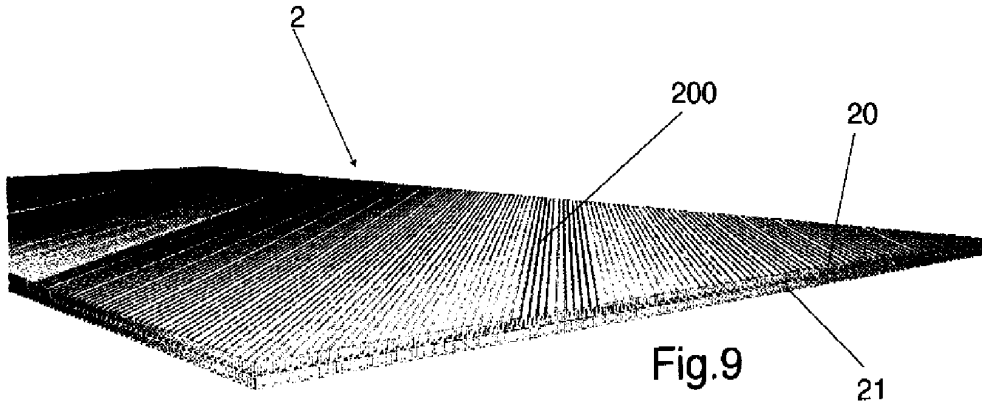
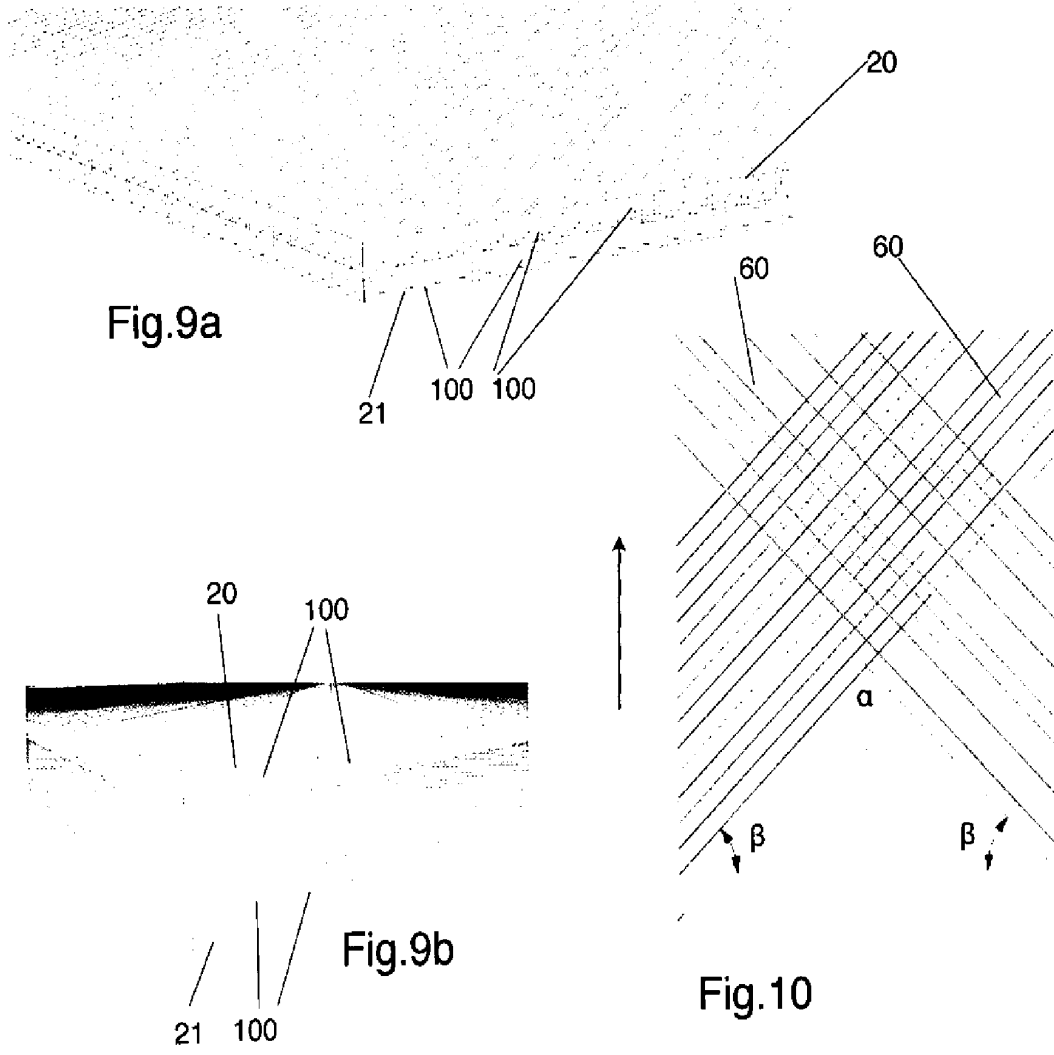


Fig.9



001871

7/8

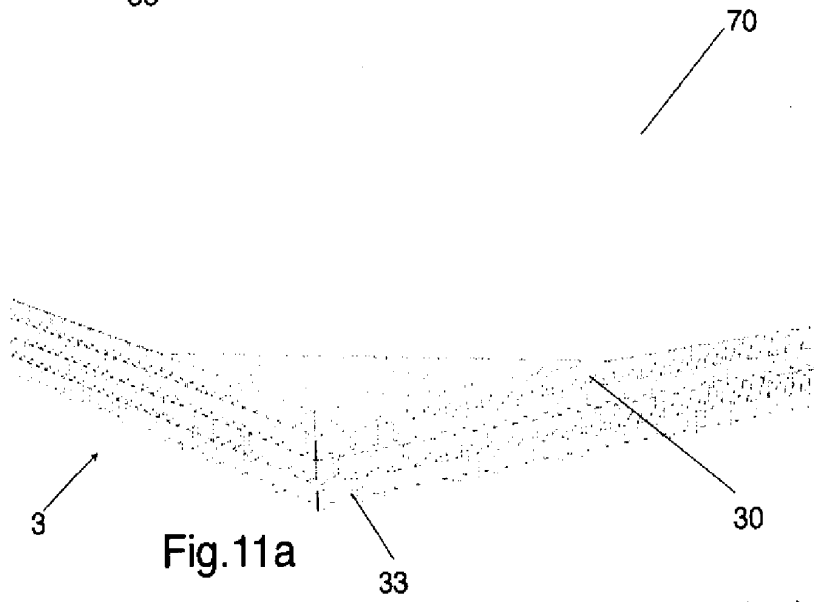
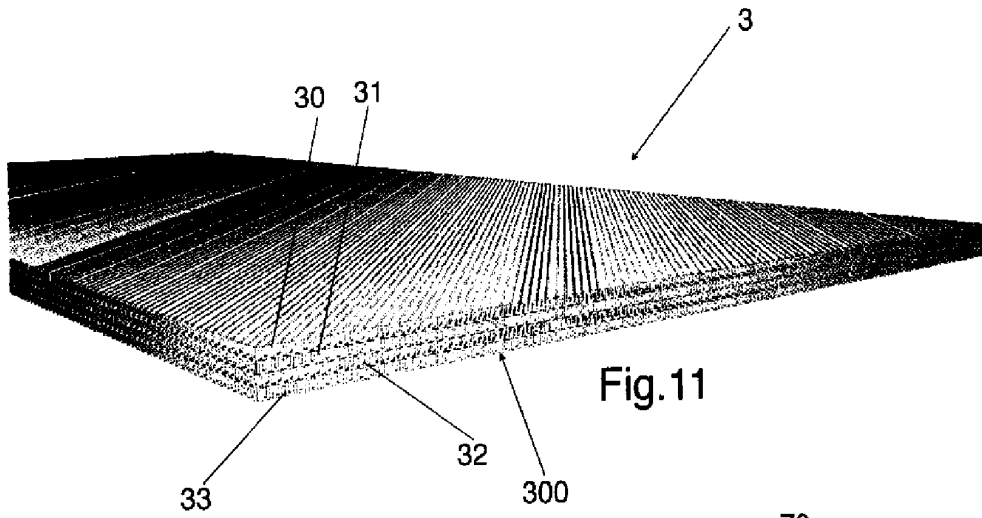
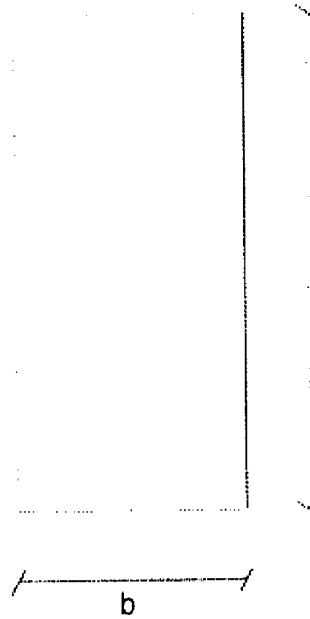
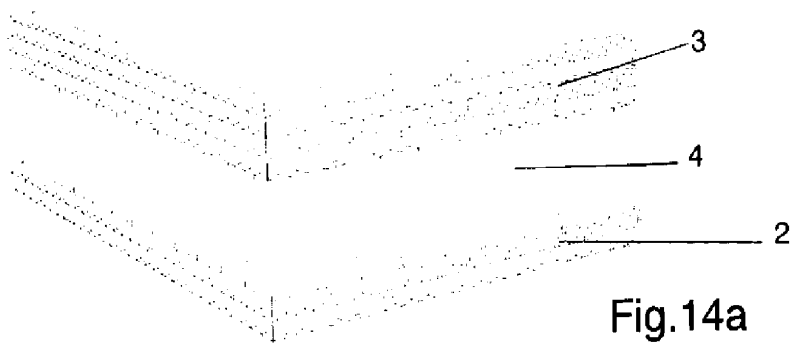
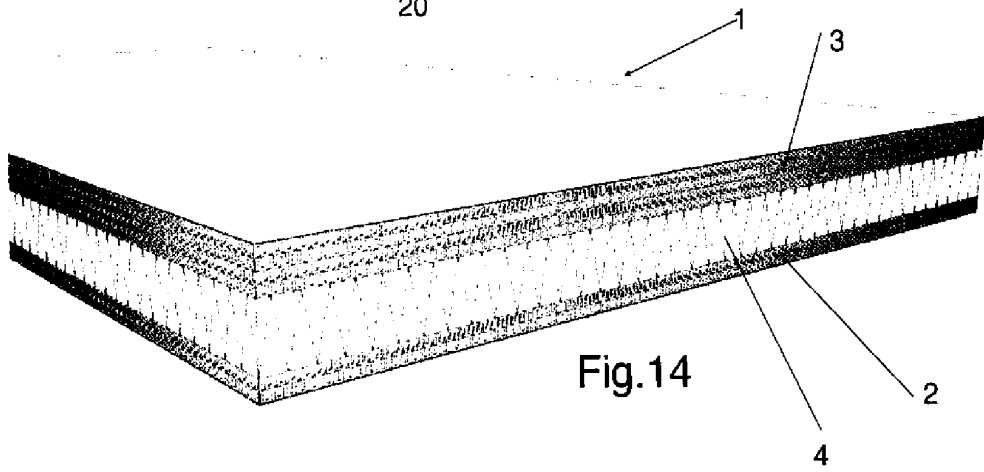
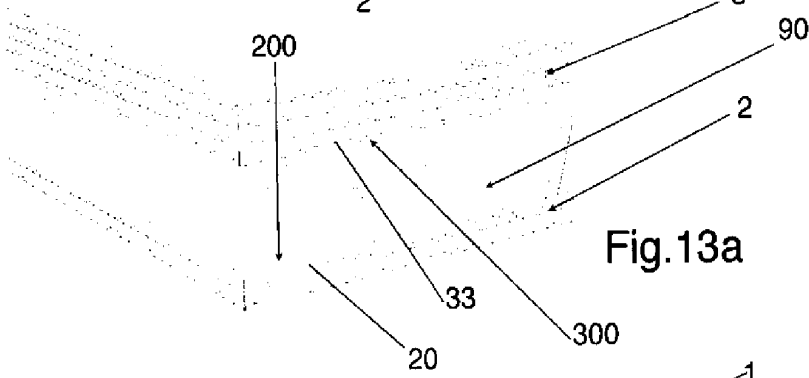
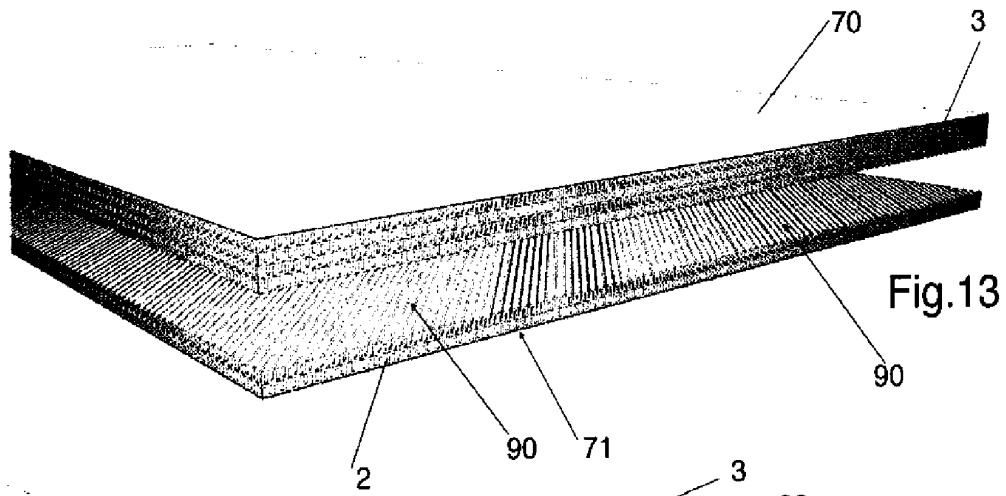


Fig. 12



001871

8/8



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> : <b>E04C 1/40 (2006.01)</b>		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: <b>E04C 1/40</b>		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): <b>E04C, E04B, B29C</b>		
Konsultierte Online-Datenbank: <b>EPODOC, WPI, TXTnn</b>		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>22. Februar 2010</b> eingereichten Ansprüchen <b>1 - 23</b> erstellt.		
Kategorie <sup>7</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X A	EP 762 951 A1 (EGLE WILHELM) 19. März 1997 (19.03.1997) <i>Figur 10, Anspruch 1, Absatz [0069]</i>	1 - 4, 6 - 8, 11 - 13, 20, 21 5, 9, 10, 14 - 19
	--	
X	US 4 781 009 A (JONSSON ERIK) 1. November 1988 (01.11.1988) <i>Figuren 1 und 2</i>	1 - 3, 6 - 8
	--	
X	US 2008 083 177 A1 (TIBERI SYLVAIN) 10. April 2008 (10.04.2008) <i>Figur 5</i>	2
	---	
Datum der Beendigung der Recherche: 8. April 2011		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dipl.-Ing. STAWA
<sup>7</sup> Kategorien der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		