

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 138 288 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(51) Int Cl.:

B27N 3/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09163150.7**(22) Anmeldetag: **18.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

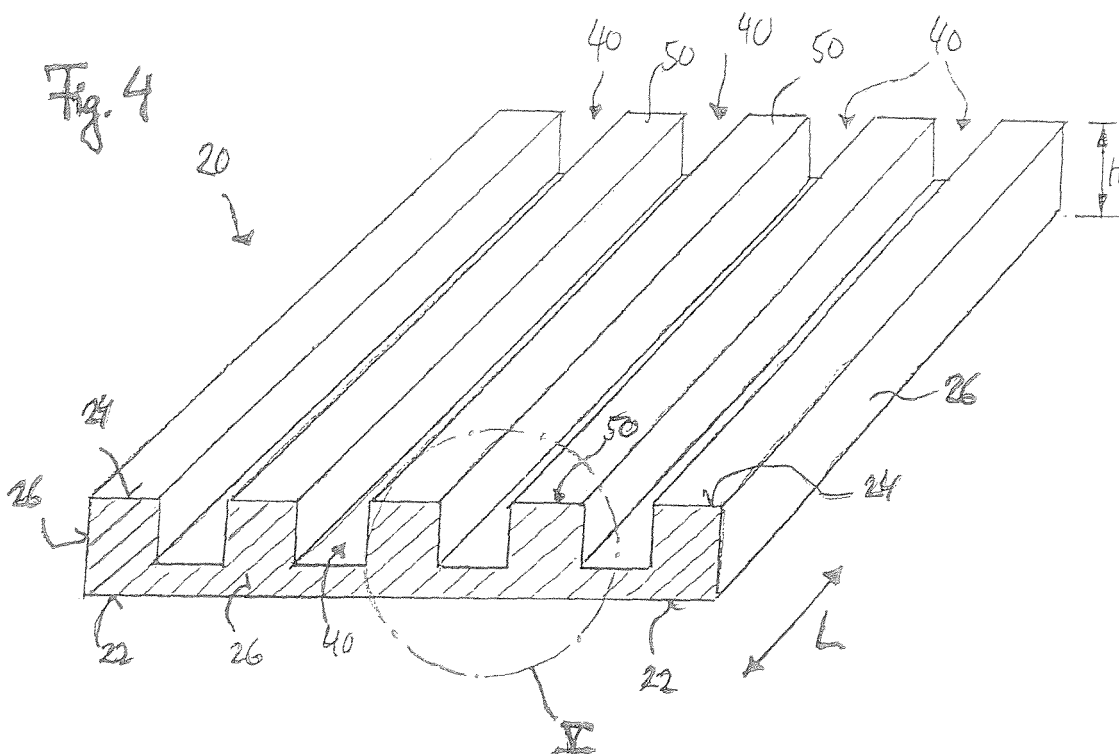
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **24.06.2008 DE 102008029882**(71) Anmelder: **AGM Mader GmbH****85221 Dachau (DE)**(72) Erfinder: **Mader, Heinz B.****85221 Dachau (DE)**(74) Vertreter: **Seidel, Marcus et al****Flügel Preissner Kastel Schober****Patentanwälte****Nymphenburger Straße 20a****80335 München (DE)**

(54) **Formkörper für die Bau- oder Möbelindustrie, Formkörperanordnung und Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers**

(57) Die Erfindung betrifft einen Formkörper (20, 30) für die Bau- oder Möbelindustrie, der aus einem Bindemittel und Bambusblättern gefertigt ist. Eine Formkörperanordnung (10) umfasst mehrere solche Formkörper (20,

30), die aneinander angrenzend, überlappend und/oder aufeinander angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung Verfahren, bei denen unter Verwendung eines Bindemittels und von Bambusblättern ein Formkörper (20, 30) für die Bau- oder Möbelindustrie hergestellt wird.

**EP 2 138 288 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen mit einem Bindemittel gefertigten Formkörper für die Bau- oder Möbelindustrie. Ferner betrifft die Erfindung eine Formkörperanordnung mit mehreren solchen Formkörpern und ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers für die Bau- oder Möbelindustrie.

[0002] In der Bau- oder Möbelindustrie sind Spanplatten oder Holzfaserplatten weit verbreitet. Hierzu werden üblicherweise Holzwerkstoffe in Form von Holzspänen oder Holzfasern, beispielsweise aus Holzabfällen, verwendet und mit natürlichen oder synthetischen Bindemitteln vermischt und anschließend zu einem Formkörper, insbesondere einer Faserplatte, verpresst. Als Bindemittel für derartige Holzfaserplatten werden häufig harnstoffhaltige Harze herangezogen, die allerdings einen beträchtlichen Anteil an Formaldehyd enthalten.

[0003] Die eingesetzten Holzwerkstoffe haben den Nachteil, dass aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften von Holz ein starkes Quellen auftreten kann. Bei einer anschließenden Trocknung tritt aufgrund der ungleichmäßigen Faserstruktur ein ungleichmäßiges Schwinden des Holzes ein, wodurch sich dann Risse ausbilden.

[0004] Ferner ist aus dem Stand der Technik auch der Einsatz von Fasermaterial auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen bekannt. So beschreibt die DE 102 47 711 A1 ein Verfahren zum Herstellen eines thermoplastischen Naturfaserprodukts durch Behandeln wenigstens einer Naturfaserkomponente sowie wenigstens einer thermoplastischen Kunststoffkomponente in einer Misch- und Zerkleinerungseinrichtung. Als Naturfaserkomponente werden Holz, beispielsweise in Form von Sägemehl, Holzspänen und/oder HolzPellets, und Naturfasern, wie zum Beispiel Stroh, Fasern aus Maispflanzen und Hanf eingesetzt. Weiter ist aus der WO 03/035373 A2 ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers bekannt, bei dem Partikel eines pflanzlichen oder tierischen Fasermaterials mit einem thermo- oder duoplastischen Kunststoff und einem wasserbindendem Biopolymer und/oder Biomonomer vermischt werden und die Rohstoffmischung plastisch oder thermoplastisch zu einer Formmasse umgeformt wird und anschließend der Formkörper geformt wird. Schließlich ist aus der EP 1 175 981 A2 ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus von nachwachsenden Rohstoffen gewonnenen Faser- oder Pflanzenmaterial in Form von nachwachsenden, zerkleinerten Rohstoffen sowie Tannin als Bindemittelbestandteil beschrieben, wobei das Fasermaterial mit dem Bindemittel vermischt, die erhaltene Mischung in einer perforierten Form verdichtet und mit einem erwärmten Gas beaufschlagt wird. Als Faser- oder Pflanzenmaterial werden gehäckeltes Getreidestroh oder zerkleinerte Schäben von Hanf oder Flachs, Sisal oder Kokos verwendet.

[0005] Im Hinblick auf die immer strenger werdenden Vorschriften, die schädlichen Auswirkungen der Binde-

mittel auf die Umwelt und aufgrund der immer teurer werdenden Rohstoffressourcen, wie zum Beispiel Holz, werden Lösungen gesucht, die derartige Nachteile verringern oder vermeiden können. Darüber hinaus sollen diese Lösungen keine Nachteile im Hinblick auf die übrigen Eigenschaften bisheriger Formkörper, das heißt insbesondere im Hinblick auf die Belastbarkeit und im Hinblick auf das Gewicht, bewirken.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einfach und kostengünstig herstellbare Formkörper für die Bau- oder Möbelindustrie, eine geeignete Formkörperanordnung und ein zugehöriges Herstellverfahren anzugeben, wobei auf Holzwerkstoffe weitgehend verzichtet werden kann, aber zugleich die Anforderungen an derartige Formkörper, insbesondere im Hinblick auf die Festigkeit, das Gewicht und das Quellverhalten erfüllt werden können.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Formkörper für die Bau- oder Möbelindustrie vorgeschlagen, der aus einem Bindemittel und Bambusblättern gefertigt ist.

[0008] Unter dem Begriff "Formkörper" wird insbesondere ein plattenförmiger Körper verstanden, der durch ein entsprechend ausgebildetes Formwerkzeug, beispielsweise mittels Extrusion oder durch Pressen, hergestellt werden kann.

[0009] Bei Bambusblättern handelt es sich um einen in großen Mengen verfügbaren und nachwachsenden Rohstoff. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Bambusblätter wenigstens teilweise oder vollständig Bambus-Hüllblätter oder Bambus-Halmscheidenblätter. So kann also die für den Formkörper verwendete Menge an Bambusblättern teilweise oder vollständig aus Bambus-Hüllblättern verwendet werden. Diese Bambus-Hüllblätter können auch als Halmscheidenblätter bezeichnet werden.

[0010] In bevorzugter Ausgestaltung wird also nicht der Halm der Bambuspflanze, sondern die den Halm wenigstens teilweise zum Schutz des Halmes umhüllenden Blätter des Bambus, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Bambus-Hüllblätter, Bambus-Halmscheidenblätter oder Halmscheidenblätter bezeichnet werden, für den erfindungsgemäßen Formkörper, die Formkörperanordnung und die Herstellverfahren eingesetzt beziehungsweise verwendet. Vorzugsweise umfassen die Bambusblätter wenigstens teilweise Bambus-Halmscheidenblätter und/oder Bambus-Hüllblätter. Insbesondere bestehen die Bambusblätter aus diesen Bambus-Halmscheidenblättern und/oder Bambus-Hüllblättern. Anders ausgedrückt handelt es sich bei den Bambusblättern vorzugsweise also um diese Bambus-Halmscheidenblätter und/oder Bambus-Hüllblätter.

[0011] Der unter die Gattung der Gräser fallende Bambus bildet im Laufe seines Wachstums Hüllblätter oder Halmscheidenblätter aus, die eine Faserstruktur aufweisen, die sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Blattes erstreckt. Ferner weisen diese Hüllblätter/Halmscheidenblätter eine längsadrige längliche Form auf, die beispielsweise eine Länge von bis zu 1 m und eine Breite

von etwa 0,30 m (im geglätteten Zustand) haben können. Die Hüllblätter können den Halm, ähnlich wie eine Hülse, nahezu vollständig umschließen, so dass sich eine große Breite für das geglättete Blatt ergibt.

[0012] Die Hüllblätter/Halmscheidenblätter sind an ihrem an dem Halm befestigten Ansatz meist abgerundet geformt. Die Hüllblätter umfassen den Halm in einem Bereich zwischen zwei Knoten (Nodium) des Halmes und erstrecken sich dann mit ihrer verbleibenden Restlänge bis zur Blattspitze in einem gekrümmten Verlauf von dem Halm weg nach oben. Ferner weisen die Hüllblätter eine eindirektionale Faserstruktur auf, das heisst, dass sich die Blattfasern entlang der Längsrichtung des jeweiligen Blattes erstrecken.

[0013] Der Abschnitt des Hüllblattes zwischen den benachbarten Knoten des Bambushalmes wird besonders bevorzugt verwendet, da dieser Abschnitt eine kräftige Struktur mit einer den Anforderungen des Formkörpers Rechnung tragenden Faserstruktur aufweist. Im Vergleich zu der Faserstruktur von Holz, sind die Fasern bei Bambus-Hüllblättern im Wesentlichen entlang einer Richtung und weitgehend parallel zueinander ausgerichtet, wodurch sich hohe Festigkeitswerte für den fertig hergestellten Formkörper und die Formkörperanordnung erzielen lassen.

[0014] Ferner befindet sich im Bereich dieses Abschnittes auf der dem Halm zugewandten Seite des Hüllblattes eine Siliziumschicht, die dem fertigen Formkörper einen perlmuttartigen Glanz verleiht. Insbesondere bei der Bambussorte *Semiarundinaria fastrosa* ist der Siliziumanteil hoch. Infolge der Größe des Hüllblattes eignen sich die Blätter besonders.

[0015] Darüber hinaus kann auch eine Gewichtssparnis erzielt werden. Zudem haben Untersuchungen ergeben, dass derartige Bambus-Hüllblätter nur in einem sehr geringen Maße und insbesondere weniger als Holzquellen. Darüber hinaus wird bei einem anschließenden Trocknen die ursprüngliche Form zurückerhalten und es treten aufgrund der im Wesentlichen in eine Richtung ausgerichteten Fasern keine Risse auf. Weiterhin hat sich die Faserstruktur der Hüllblätter im Vergleich zu Holz als wesentlich besser geeignet herausgestellt, da bei Holzpartikeln die Faserstruktur in viele Richtungen ausgerichtet ist.

[0016] Hinsichtlich des Wachstums werden die Hüllblätter/Halmscheidenblätter abgestoßen, wenn der Halm eine entsprechende Festigkeit erreicht hat und der Schutz durch das Hüllblatt nicht mehr nötig ist. Dieses Abfallen der Hüllblätter erfolgt in der Regel einmal im Jahr. Diese in der Regel vertrockneten Blätter werden bevorzugt verwendet. Es ist deshalb nicht notwendig den Bambus zu fällen. Es kann abgewartet werden bis die Hüllblätter abfallen und geerntet werden können. Mit der vorliegenden Erfindung kann also auf einfache Weise ein natürliches Abfallprodukt verwertet werden. Insbesondere ist von Vorteil, dass das Bambus-Hüllblatt in seiner Gesamtheit verwendet werden kann, wodurch kein vorheriges Aufbereiten der Blätter notwendig ist. Gegeben-

falls können auch die noch an der Pflanze befindlichen, noch nicht getrockneten Blätter verwendet werden und in Trockenanlagen getrocknet werden.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Formkörpers sind die Bambusblätter entlang der Orientierung ihrer Faserstruktur ausgerichtet und nebeneinander liegend, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander, angeordnet. So können besonders hohe Festigkeitswerte für den fertig hergestellten Formkörper erreicht werden. Andererseits wird für die Erzielung eines vorgegebenen Festigkeitswertes weniger Material benötigt, wodurch die Formkörperabmessungen reduziert werden können.

[0018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Formkörper aus einer Formmasse mit zu Partikeln zerkleinerten Bambusblättern und dem Bindemittel gefertigt, insbesondere gepresst. Auf diese Weise lässt sich jede beliebige Form für den Formkörper herstellen. Hierzu kann die die Partikel und das Bindemittel umfassende Formmasse in ein entsprechend geformtes Formwerkzeug eingebracht und die Formmasse anschließend zu dem Formkörper gepresst werden. Bei Bedarf können Füllstoffe, beispielsweise aus anderen nachwachsenden Rohstoffen, beigemischt werden.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Formkörper durch einen Zusatzbestandteil gekennzeichnet. Durch die Beimischung eines Zusatzbestandteiles, der vorzugsweise aus einem nachwachsenden Rohstoff besteht, können beispielsweise die mechanischen Festigkeitswerte beeinflusst werden und/oder die Kosten je nach Verfügbarkeit und Preis der zur Verfügung stehenden beizumengen nachwachsenden Rohstoffe variiert werden.

[0020] Vorteilhafterweise bestehen die Bestandteile aus Gräsern, insbesondere aus Mais. Alternativ bestehen die zusätzlichen Bestandteile aus Getreide, insbesondere aus Stroh, Weizen und/oder Hafer. Weiterhin eignen sich auch Kokosfasern als zusätzliche Bestandteile. Grundsätzlich können für die zusätzlichen Bestandteile Blätter und/oder Halme verwendet werden.

[0021] Als Bindemittel können alle herkömmlich bekannten Bindemittel eingesetzt werden. Vorzugsweise wird ein Copolymer umfassendes Bindemittel eingesetzt. Im Hinblick auf die immer strenger werdenden Anforderungen erweist sich ein Bindemittel als vorteilhaft, das formaldehydfrei ist.

[0022] Um beim Formen der Formkörper, insbesondere durch Pressen, unerwünscht entstehende Hohlräume zu verhindern, können in einer bevorzugten Ausgestaltungsform dem Gemenge Blähglimmer (Vermiculite) und/oder Glimmermehl beigemischt werden.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausgestaltungsform zeichnet sich der Formkörper durch eine plattenförmige Form und eine Vielzahl von Ausnehmungen und/oder Vorsprüngen aus. Ein derartiger Formkörper bildet eine Art Grundmodul, auf dessen Basis ein Modulsystem aus Formkörpern bereitgestellt werden kann. Vorteilhafterweise erstrecken sich die Ausnehmungen und/oder

Vorsprünge in einer Längsrichtung des Formkörpers und sind im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet. Beispielsweise können die Ausnehmungen und/oder Vorsprünge einen im Wesentlichen quadratischen Querschnitt aufweisen. Vorzugsweise erstreckt sich diese Querschnittsform entlang der Längsrichtung mit gleich bleibender Form.

[0024] Bei einer erfindungsgemäßen Formkörperanordnung mit mehreren Formkörpern können die Formkörper aneinander angrenzend, überlappend und/oder aufeinander angeordnet sein. Ferner können die Formkörper in einem vorbestimmten Winkel versetzt zueinander, vorzugsweise rechtwinklig zueinander versetzt, angeordnet sein.

[0025] Weiterhin können die Formkörper derart zueinander versetzt angeordnet sein, dass die Ausnehmungen eines ersten Formkörpers und die Ausnehmungen eines zweiten Formkörpers aufeinander zu oder voneinander weg gerichtet sind. Ferner kann eine von den Ausnehmungen abgewandte erste Außenseite des ersten Formkörpers direkt auf einer zweiten Außenseite des zweiten Formkörpers aufliegen oder von dieser abgewandt sein.

[0026] Mit dem erfindungsgemäßen Formkörper im Sinne eines Grundmoduls wird nur eine Grundform benötigt, um jedes mögliche Platten- oder Wandelement auf einfachste Weise zu fertigen. Die Fertigung dieses Grundelementes ist beispielsweise mittels Strangpressen oder in Form von Stapelpressen möglich. Weiterhin ermöglichen die Ausnehmungen eine Wärmedämmung und/oder Lüftung des Bauteils bzw. Möbelstücks. Ferner können die Ausnehmungen bzw. Vorsprünge der aneinander angrenzenden Formkörper derart angeordnet werden, dass der durch zwei Ausnehmungen ausgebildete Vorsprung eines Formkörpers in eine Ausnehmung des anderen Formkörpers zur Bildung einer Nut-Feder-Verbindung eingreift.

[0027] Zur Lösung der oben genannten Aufgabe wird überdies ein Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers für die Bau- oder Möbelindustrie mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Bereitstellen von Bambusblättern;
- Benetzen der Bambusblätter mit einem Bindemittel;
- Anordnen der Bambusblätter entlang der Orientierung ihrer Faserstruktur benachbart nebeneinander, und
- Formen des Formkörpers mittels der mit dem Bindemittel versehenen Bambusblätter unter Einwirkung von Druck und Temperatur.

[0028] Neben den vorteilhaften Eigenschaften der Bambusblätter an sich, wie oben ausführlich erläutert, lassen sich diese Blätter zudem auf einfache Weise verarbeiten und mittels des Bindemittels zu einem Formkörper bilden. Grundsätzlich ist hierfür kein mehrfaches Eintauchen der Bambusblätter erforderlich. Zudem handelt es sich um ein Abfallprodukt des Bambus, das lediglich

vom Boden aufgesammelt werden muss. Des Weiteren können bei einer nebeneinander liegenden und/oder schichtweise diagonalen und/oder schichtweise rechtwinklig versetzten Anordnung der Bambusblätter besonders hohe Festigkeitswerte für den fertig hergestellten Formkörper erreicht werden.

[0029] Bei einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens können die vorgenannten Verfahrensschritte zur Herstellung wenigstens einer weiteren Lage für den Formkörper wiederholt werden.

[0030] Das Benetzen kann beispielsweise durch auch durch ein Eintauchen erfolgen.

[0031] Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung werden die Bambusblätter vor dem Benetzen geglättet. Das Glätten von gerollten Blättern geschieht unter Anwendung von Druck und Hitze (beispielsweise ca. 150 °C). Hierzu kann ein dem Bügeln ähnliches Verfahren angewendet werden, bei dem Stärke verwendet werden kann. So können die weitgehend eingeebneten beziehungsweise geglätteten Blätter entsprechend der Form und Abmessungen des Formkörpers entsprechend verteilt werden. Ferner kann eine optisch ansprechende Oberflächenstruktur für den fertigen Formkörper erreicht werden.

[0032] Weiterhin können die Bambusblätter vor und/oder nach dem Benetzen getrocknet werden, vorzugsweise bis zu einer Restfeuchte von 10 Gew.-%. Durch ein Trocknen vor dem Benetzen wird der Wasser- beziehungsweise Feuchtegehalt der Bambusblätter reduziert. Durch ein Trocknen nach dem Benetzen wird der sich aus dem Bindemittel ergebende Wasseranteil vollkommen reduziert, was sich vorteilhaft auf den späteren Formprozess unter Temperatur und Druck auswirkt. Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung werden die Bambusblätter in ein Copolymer als Bindemittel eingetaucht und so durch eine Art Precoating mit dem Copolymer benetzt. Bei einem anschließenden Trocknen ergibt sich der Vorteil, dass insbesondere aufgrund des nicht-härtenden Harzes in dem Copolymer die weitere Verarbeitung der mit dem Bindemittel benetzten, getrockneten Bambusblätter nicht im unmittelbaren Anschluss erfolgen muss, sondern erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann. Auf diese Weise ergibt sich insbesondere der Vorteil, dass die bindemittelbeschichteten Bambusblätter beliebig lange zwischengelagert können.

[0033] Um bei dem Herstellungsprozess etwaige Hohlräume in der Materialstruktur des Formkörpers zu verhindern, können Anteile an Blähglimmer und/oder Glimmermehl beigemischt werden.

[0034] Alternativ zu oben genanntem Verfahren wird zur Lösung der Aufgabe ein weiteres Verfahren zur Herstellung des Formkörpers für die Bau- oder Möbelindustrie mit den folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Bereitstellen von Bambusblättern;
- Zerkleinern der Bambusblätter zu Partikeln;
- Vermischen der Partikel mit einem Bindemittel, und
- Formen des Formkörpers mittels der mit dem Bin-

demittel versehenen Partikel unter Einwirkung von Druck und Temperatur.

[0035] Hinsichtlich der vorteilhaften Wirkungen wird auf obige Ausführungen zu den Bambusblättern, Bambus-Hüllblättern beziehungsweise Bambus-Halmscheidenblättern, zu dem obigen Verfahren und zu dem oben erläuterten Formkörper verwiesen. Bei der Verwendung der zu Partikeln zerkleinerten, insbesondere gehäxelten, Bambusblättern können vielfältige geometrische Formen für die Formkörper erreicht werden. Hierzu kann die die Partikel und das Bindemittel umfassende Formmasse in ein entsprechend geformtes Formwerkzeug eingebracht und die Formmasse anschließend zu dem Formkörper gepresst werden. Bei Bedarf können Füllstoffe, beispielsweise aus anderen nachwachsenden Rohstoffen, beigemischt werden.

[0036] Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieses Verfahrens kann ein Zusatzbestandteil aus einem nachwachsenden Rohstoff hinzu gegeben werden. Hierzu wird auf obige Ausführungen zu dem erstgenannten Verfahren verwiesen.

[0037] Vorzugsweise werden die zusätzlichen Bestandteile aus nachwachsenden Pflanzen gewonnen. Weiter vorzugsweise bestehen die Bestandteile aus Gräsern, insbesondere aus Mais. Alternativ können die Bestandteile auch aus Getreide, insbesondere aus Stroh, Weizen und/oder Hafer bestehen. Hinsichtlich des eingesetzten Bindemittels wird auf obige Ausführungen zu dem erfindungsgemäßen Formkörper verwiesen.

[0038] Bei den beiden oben zur Lösung vorgeschlagenen Verfahren umfassen die Bambusblätter vorzugsweise wenigstens teilweise Bambus-Halmscheidenblätter und/oder Bambus-Hüllblätter. Insbesondere bestehen die Bambusblätter aus diesen Bambus-Halmscheidenblättern und/oder Bambus-Hüllblättern. Anders ausgedrückt handelt es sich bei den Bambusblättern vorzugsweise also um diese Bambus-Halmscheidenblätter und/oder Bambus-Hüllblätter.

[0039] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Ansicht eines Bambushalm mit einem Bambusblatt in Form eines Bambus-Hüllblattes oder Bambus-Halmscheidenblattes;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Bambushalm mit dem Bambusblatt gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht eines geglätteten Bambusblattes;

Fig. 4 einen erfindungsgemäßen Formkörper in Form einer Platte mit einer Vielzahl von Ausnehmungen und Vorsprüngen;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Details V aus Fig. 4;

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Formkörperanordnung mit zwei Formkörpern in einer ersten Ausführungsform;

5 Fig. 7 eine zweite Ausführungsform der Formkörperanordnung, und

Fig. 8 eine dritte Ausführungsform der Formkörperanordnung.

10

[0040] Die Figuren 1 bis 3 zeigen einen Bambushalm 100 wenigstens teilweise umgebendes Bambusblatt in Form eines Bambus-Hüllblattes oder Bambus-Halmscheidenblattes 110. Dieses Bambus-Hüllblatt 110 kann auch als Halmscheidenblatt bezeichnet werden. Sofern also im Folgenden von dem Bambus-Hüllblatt gesprochen wird, ist ebenso das Bambus-Halmscheidenblatt gemeint und kann hierdurch ersetzt werden. Die insgesamt verwendete Menge an Bambusblättern kann teilweise oder vollständig aus Bambus-Hüllblättern beziehungsweise Bambus-Halmscheidenblättern verwendet werden.

15

[0041] Das Bambus-Hüllblatt 110 weist eine weitgehend eindirektionale Faserstruktur auf, das heisst, dass sich die Blattfasern im Wesentlichen in Längsrichtung des Blattes erstrecken.

25

[0042] Das Bambus-Hüllblatt 110 ist an seinem an dem Bambushalm 100 befestigten Ansatz abgerundet oder gerade geformt. Ferner ist das Bambus-Hüllblatt 110 wenigstens in einem Bereich zwischen zwei Knoten 102, 104 des Bambushalmes 100 um den Bambushalm 100 gelegt und erstreckt sich dann mit seiner verbleibenden Restlänge bis zur Blattspitze in einem gekrümmten Verlauf von dem Bambushalm 100 weg nach oben (siehe Fig. 1, 2).

30

[0043] Wie aus dem Querschnitt gemäß Fig. 2 zu entnehmen, umschließt das Bambus-Hüllblatt 110 den Bambushalm 100 in seiner Umfangsrichtung fast vollständig. Dadurch schützt das Bambus-Hüllblatt 110 den Bambushalm 100 vor äußeren Einflüssen. Die Bambus-Hüllblätter 110 weisen eine längliche Form auf, die im geglätteten Zustand (siehe Fig. 3) beispielsweise eine Länge S von bis zu 1 m und eine Breite R von etwa 0,30 m haben können.

35

[0044] Ein Abschnitt T des Bambus-Hüllblattes 110 zwischen den benachbarten Knoten 102, 104 des Bambushalmes 100 wird besonders bevorzugt für die Herstellung des Formkörpers verwendet, da dieser Abschnitt T eine kräftige Struktur mit einer den Anforderungen des Formkörpers Rechnung tragenden Faserstruktur aufweist. Ferner befindet sich im Bereich dieses Abschnittes T auf der dem Bambushalm 100 zugewandten Seite des Bambus-Hüllblattes 110 eine Siliziumschicht, die dem fertigen Formkörper einen perlmuttartigen Glanz verleiht.

50

[0045] Wie bereits weiter oben erwähnt, werden die Bambus-Hüllblätter 110 von dem Bambus abgestoßen, wenn der Bambushalm 100 ein gewisses Alter und eine entsprechende Festigkeit erreicht hat und nicht mehr

55

zum Schutz des Bambushalmes 100 benötigt wird. Das Bambus-Hüllblatt 110 löst sich dann im Bereich der Knoten 102, 104 von dem Bambushalm 100 ab. Hierbei sind durch die Knoten 102, 104 Sollbruchstellen 120, 122 vorgegeben, an welchen das Blatt 100 dann beispielsweise durch Einwirkung von Wind bricht und abfällt. Die Sollbruchstellen 120, 122 sind in Fig. 3 lagemäßig und mittels gestrichelter Linien angedeutet, um die Verhältnisse der Abmessungen des Bambus-Hüllblattes 110 besser zu verdeutlichen.

[0046] Eine Vielzahl der vorstehend erläuterten Bambus-Hüllblätter bzw. Bambus-Halmscheidenblätter 110 wird zur Herstellung der nachfolgend erläuterten Formkörper und Formkörperanordnungen verwendet. Die Bambus-Hüllblätter 110 können in ihrer Blattform, vorzugsweise geglättet, oder als zerkleinerte Partikel zur Herstellung verwendet werden.

[0047] Fig. 4 zeigt einen Formkörper 20, der eine Außenseite 22, eine Innenseite 24 und eine Seitenfläche 26 aufweist. Der Formkörper 20 ist insgesamt plattenförmig ausgebildet und weist mehrere Ausnehmungen 40 und Vorsprünge 50 auf. Mit anderen Worten bilden die zwischen den Ausnehmungen 40 vorhandenen Abschnitte des Formkörpers 20 die Vorsprünge 50. Die Ausnehmungen 40 und Vorsprünge 50 erstrecken sich entlang einer Längsrichtung L.

[0048] Wie sich insbesondere aus dem Detail V gemäß Fig. 5 ergibt, hat der plattenförmige Formkörper 20 eine Höhe H. Ferner weisen die Vorsprünge 50 eine Breite Y und eine Tiefe X auf. Die Tiefe X der Vorsprünge 50 entspricht der Tiefe der Ausnehmungen 40. Ferner ist in Fig. 5 im Bereich der Ausnehmungen 40 mittig jeweils eine Achse A eingezeichnet, aus der sich das gewählte Rastermaß, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Tiefe X entspricht, ergibt. Die Breite der Vorsprünge 50 kann ebenfalls das Maß X oder einen vorzugsweise nur geringfügig kleineren oder größeren Wert haben.

[0049] Der Formkörper 20 stellt ein Grundmodul dar, das entsprechend den in den Figuren 5 bis 7 gezeigten Ausführungsformen eingesetzt werden kann. Bei der in Fig. 5 gezeigten ersten Ausführungsform einer Formkörperanordnung 10 umfasst diese den Formkörper 20 und einen weiteren Formkörper 30. Der zweite Formkörper 30 ist identisch wie der Formkörper 20 ausgebildet und umfasst eine Außenseite 32, eine Innenseite 34 und eine Seitenfläche 36. Ebenso umfasst der Formkörper 30 Ausnehmungen 40 und Vorsprünge 50. Die Abmessungen H, X und Y entsprechen den Abmessungen des Formkörpers 20.

[0050] Die beiden Formkörper 20, 30 sind derart aufeinander angeordnet, dass die Ausnehmungen 40 des Formkörpers 20 von den Ausnehmungen 40 des Formkörpers 30 weggerichtet sind. Hierbei ist die Außenseite 22 des Formkörpers 20 mit der Außenseite 32 des Formkörpers 30 verbunden. Vorzugsweise erfolgt diese Verbindung mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, beispielsweise durch ein Klebemittel. Weiterhin sind der Formkörper 20 und der Formkörper 30 in einem vorbe-

stimmten Winkel α zueinander versetzt angeordnet. Der Winkel α beträgt gemäß Fig. 6 etwa 90° . Mit anderen Worten erstrecken sich die Ausnehmungen 40 bzw. Vorsprünge 50 des Formkörpers 30 in der Längsrichtung L, wohingegen sich die Ausnehmungen 40 bzw. Vorsprünge 50 des Formkörpers 20 in einer quer zur Längsrichtung L verlaufenden Querrichtung Q erstrecken. Alternativ könnten die beiden Formkörper 20, 30 auch beide parallel zueinander in der Längsrichtung L oder Querrichtung Q ausgerichtet sein.

[0051] Bei der in Fig. 7 gezeigten zweiten Ausführungsform umfasst die Formkörperanordnung 10 die beiden bereits in Fig. 5 gezeigten Formkörper 20 und 30. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 sind in Fig. 7 die beiden Formkörper 20, 30 derart zueinander angeordnet, dass die Ausnehmungen 40 des Formkörpers 20 und die Ausnehmungen 40 des Formkörpers 30 aufeinander zu gerichtet sind. Somit liegt die Innenseite 24 des Formkörpers 20 auf der Innenseite 34 des Formkörpers 30 auf. Die Außenseiten 22 und 32 sind jeweils nach außen gerichtet, wodurch eine geschlossene obere und untere Mantelfläche erreicht werden kann. Bei Bedarf können die Seitenfläche 26 mit einer Abdeckung versehen werden, so dass ein von außen betrachtet geschlossener Formkörper erzeugt werden kann.

[0052] Als weitere Ausführungsform zeigt Fig. 8 eine Formkörperanordnung 10, bei der zwei Formkörperanordnungen 10 aus dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 übereinander liegend und miteinander verbunden angeordnet sind. In der untersten Lage befindet sich der Formkörper 30. Darüber liegend ist der Formkörper 20 positioniert. Oberhalb dieses Formkörpers 20 befindet sich ein weiterer Formkörper 30. In der obersten Lage befindet sich schließlich ein weiterer Formkörper 20. Im Bereich der Kontaktflächen sind die jeweiligen Formkörper fest miteinander verbunden, vorzugsweise durch eine Klebeschicht. Im Übrigen gelten die Ausführungen zu Fig. 7 entsprechend.

[0053] Die vorgenannten Formkörper 20, 30 sind aus einem Bindemittel und einem Gemenge gefertigt, wobei das Gemenge Partikel aus zerkleinerten Bambusblättern mit einer in einer Richtung über den einzelnen Partikel ausgerichteten Faserstruktur umfasst. Mit anderen Worten verlaufen die Fasern eines jeden Partikels im Wesentlichen entlang der Längsrichtung des Partikels. Anders ausgedrückt umfasst die Faserstruktur der Partikel im Wesentlichen keine quer zur Längsrichtung der Partikel ausgerichteten Fasern, wie dies üblicherweise bei Holzpartikeln der Fall ist. Die zerkleinerten Bambusblätter sind vorzugsweise aus den so genannten, den Bambushalm umgebenden Bambus-Hüllblättern bzw. Bambus-Halmscheidenblättern gewonnen. Nach der Zerkleinerung der Bambusblätter wird das Partikelgemenge mit dem Bindemittel zu einer Formmasse vermischt und dann aus der Formmasse der Formkörper geformt. Der Formvorgang erfolgt vorzugsweise mittels Pressen oder durch Extrusion. Das Bindemittel umfasst vorzugsweise Copolymer. Weiter vorzugsweise umfasst das Bindemit-

tel Acrylat-Copolymer. Bevorzugt ist das Bindemittel formaldehydfrei oder der Gehalt an Formaldehyd ist wenigstens reduziert.

[0054] Um bei dem Herstellungsprozess etwaige Hohlräume in der Materialstruktur des Formkörpers zu verhindern, kann dem Gemenge Blähglimmer und/oder Glimmermehl beigemischt werden. Ferner können in weiteren Ausführungsformen dem Gemenge zusätzliche Bestandteile aus nachwachsenden Rohstoffen und insbesondere aus nachwachsenden Pflanzen beigemischt werden. Vorteilhafterweise werden die Bestandteile aus der Gruppe der Gräser oder der Gruppe der Getreide ausgewählt.

[0055] Um die in den Figuren 4 bis 8 gezeigte geometrische Form der Formkörper 20, 30 zu erreichen, wird vorzugsweise ein Formwerkzeug mit einem entsprechend ausgebildeten Hohlraum bereitgestellt. Auf diese Weise lässt sich die mit den Ausnehmungen 40 und Vorsprüngen 50 ausgebildete plattenförmige Struktur der Formkörper 20, 30 auf einfache Weise herstellen.

[0056] Der aus dem vorgenannten Material gefertigte Formkörper 20, 30 weist ein geringes Gewicht auf und ist vorzugsweise formaldehydfrei, sowohl im Hinblick auf das Bindemittel als auch im Hinblick auf die verwendeten Partikel. Ferner stehen die zur Herstellung erforderlichen Bambus-Hüllblätter und/oder nachwachsenden Rohstoffe, insbesondere die nachwachsenden Pflanzen, in ausreichender Menge zur Verfügung. Ferner weist der Formkörper 20, 30 und die Formkörperanordnung 10 infolge der durch die Ausnehmungen 40 gebildeten Hohlräume eine gute Wärmedämmung auf. Zudem können die Ausnehmungen 40 auch als Lüftungskanäle dienen. Darüber hinaus zeichnen sich die Formkörper 20, 30 auch durch ihre äußerst geringe Quellanfälligkeit auf, die im Vergleich zu Holz weitaus geringer ist. Schließlich weist der Formkörper 20, 30 für sich betrachtet bereits eine hohe Festigkeit, insbesondere eine hohe Zugfestigkeit, auf und kann somit für in der Bau- oder Möbelindustrie eingesetzte Bauteile oder Möbelteile anstelle von auf Basis von Holzwerkstoffen hergestellten Bauteilen eingesetzt werden.

[0057] Darüber hinaus wird mit dem Formkörper 20, 30 ein Grundmodul bereitgestellt, das je nach gewünschter Festigkeit und/oder Abmessung des bereitzustellenden Bauteiles oder Möbelteiles in der in den Figuren 4 bis 8 gezeigten Anordnung zusammengestellt werden kann. Hierbei können auch Anordnungen gewählt werden, bei denen die Vorsprünge 50 eines Formkörpers in die Ausnehmungen 40 eines anderen Formkörpers zur Bildung einer formschlüssigen Verbindung eingreifen. Insbesondere bei nur teilweiser Überlappung kann so ein Bauteil mit der gewünschten Länge und/oder Breite erzielt werden. Je nach gewünschter Dicke und/oder Festigkeit können dann mehrere Lagen von Formkörpern 20, 30 übereinander angeordnet werden. Schließlich können die nach außen gerichteten Innenseiten 24, 34 oder Außenseiten 22, 32 bei Bedarf mit einer Abdeckung, beispielsweise einem Laminat mit entsprechend optisch

ansprechender Oberflächenstruktur, versehen werden.

Bezugszeichenliste

5 **[0058]**

10 Formkörperanordnung

20 erster Formkörper

10 22 Außenseite

24 Innenseite

26 Seitenfläche

30 zweiter Formkörper

15 32 Außenseite

34 Innenseite

36 Seitenfläche

40 Ausnehmung

20 50 Vorsprung

100 Bambushalm

102 Knoten

25 104 Knoten

110 Bambus-Hüllblatt

120 Sollbruchstelle

122 Sollbruchstelle

30 α Winkel

A Achse

35 H Höhe

X Tiefe

Y Breite

L Längsrichtung

40 Q Querrichtung

R Breite

S Länge

T Abschnitt

45

Patentansprüche

1. Formkörper (20, 30) für die Bau- oder Möbelindustrie, der aus einem Bindemittel und Bambusblättern gefertigt ist.

2. Formkörper (20, 30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bambusblätter wenigstens teilweise Bambus-Halmscheidenblätter oder Bambus-Hüllblätter umfassen.

3. Formkörper (20, 30) nach Anspruch 1 oder 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Bambusblätter entlang der Orientierung ihrer Faserstruktur ausgerichtet und nebeneinander liegend, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander, angeordnet sind.

4. Formkörper (20, 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper aus einer Formmasse mit zu Partikeln zerkleinerten Bambusblättern und dem Bindemittel gefertigt, insbesondere gepresst, ist.

5. Formkörper (20, 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine plattenförmige Form und eine Vielzahl von Ausnehmungen (40) und/oder Vorsprüngen (50), wobei sich vorzugsweise die Ausnehmungen (40) und/oder Vorsprünge (50) in einer Längsrichtung (L) des Formkörpers (20, 30) erstrecken und im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

6. Formkörperanordnung (10) mit mehreren Formkörpern (20, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formkörper (20, 30) aneinander angrenzend, überlappend und/oder aufeinander angeordnet sind.

7. Formkörperanordnung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formkörper (20, 30) in einem vorbestimmten Winkel (α) versetzt zueinander, vorzugsweise rechtwinkelig versetzt, angeordnet sind, wobei die Formkörper (20, 30) vorzugsweise derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass die Ausnehmungen (40) eines ersten Formkörpers (20) und die Ausnehmungen (40) eines zweiten Formkörpers (30) aufeinander zu oder voneinander weg gerichtet sind.

8. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers (20, 30) für die Bauoder Möbelindustrie mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen von Bambusblättern;
- Benetzen der Bambusblätter mit einem Bindemittel;
- Anordnen der Bambusblätter entlang der Orientierung ihrer Faserstruktur benachbart nebeneinander, und
- Formen des Formkörpers mittels der mit dem Bindemittel versehenen Bambusblätter unter Einwirkung von Druck und Temperatur.

9. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers (20, 30) für die Bauoder Möbelindustrie mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen von Bambusblättern;
- Zerkleinern der Bambusblätter zu Partikeln;
- Vermischen der Partikel mit einem Bindemittel,

und

- Formen des Formkörpers mittels der mit dem Bindemittel versehenen Partikel unter Einwirkung von Druck und Temperatur.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bambusblätter wenigstens teilweise Bambus-Halmscheidenblätter oder Bambus-Hüllblätter bereitgestellt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bambusblätter vor dem Benetzen geglättet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bambusblätter vor und/oder nach dem Benetzen getrocknet werden, vorzugsweise bis zu einer Restfeuchte von 10 Gew.-%.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Anspruch 8 genannten Schritte zur Herstellung wenigstens einer weiteren Lage für den Formkörper wiederholt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zusatzbestandteil aus einem nachwachsenden Rohstoff, die vorzugsweise aus einer nachwachsenden Pflanze besteht, hinzugegeben wird.

15. Formkörper (20, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel teilweise oder vollständig formaldehydfrei ist.

Fig. 1

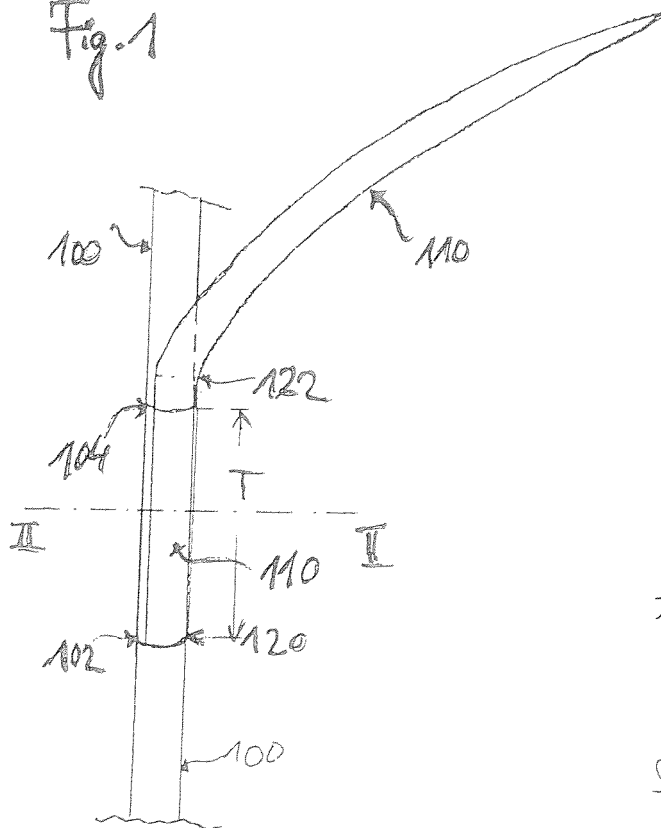


Fig. 2

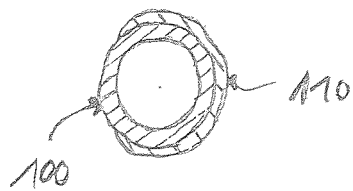
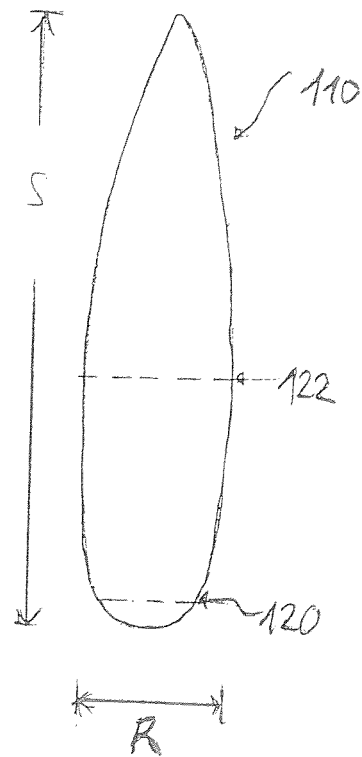
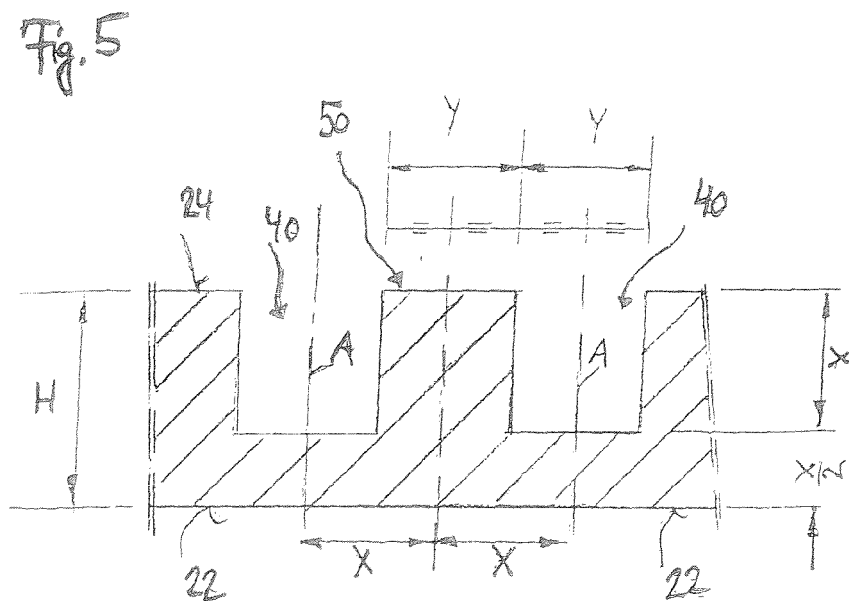
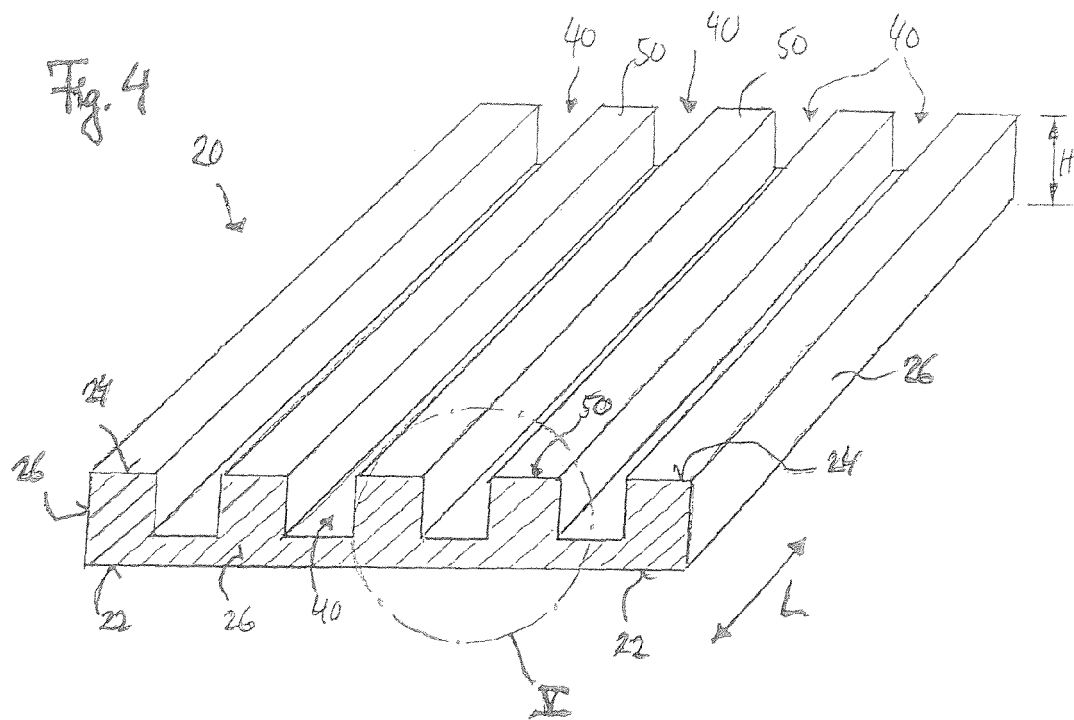
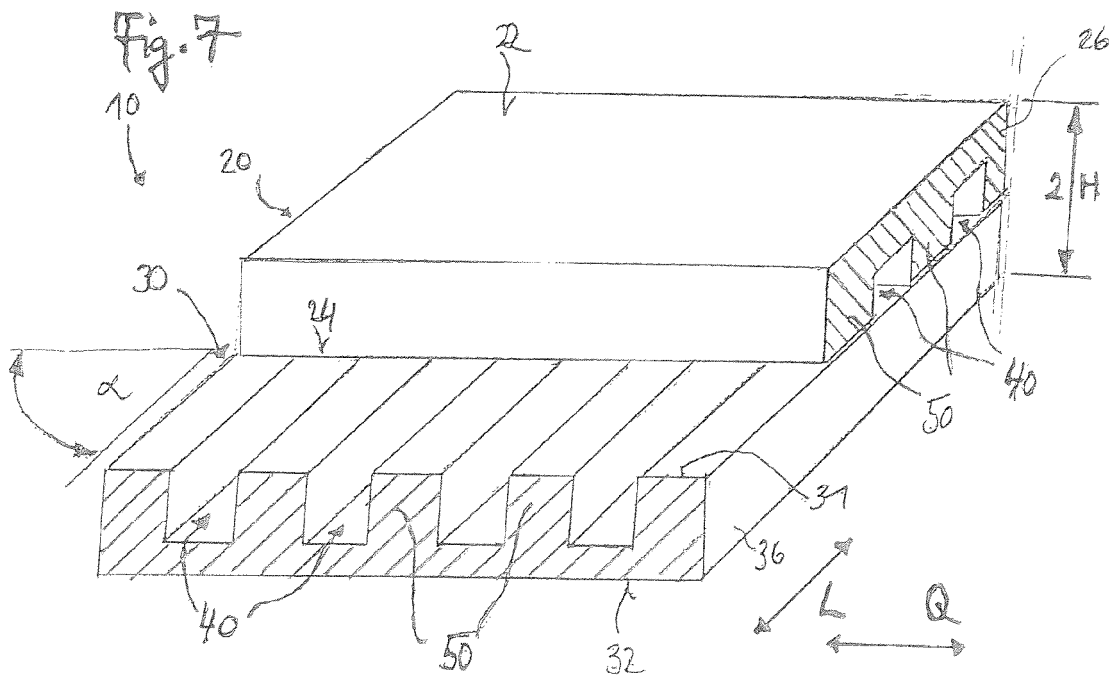
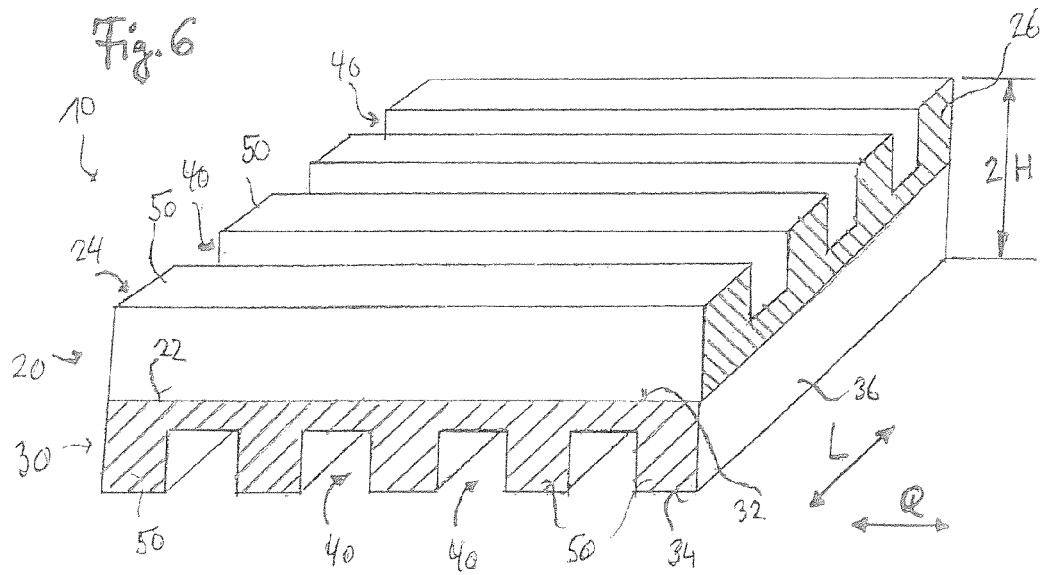
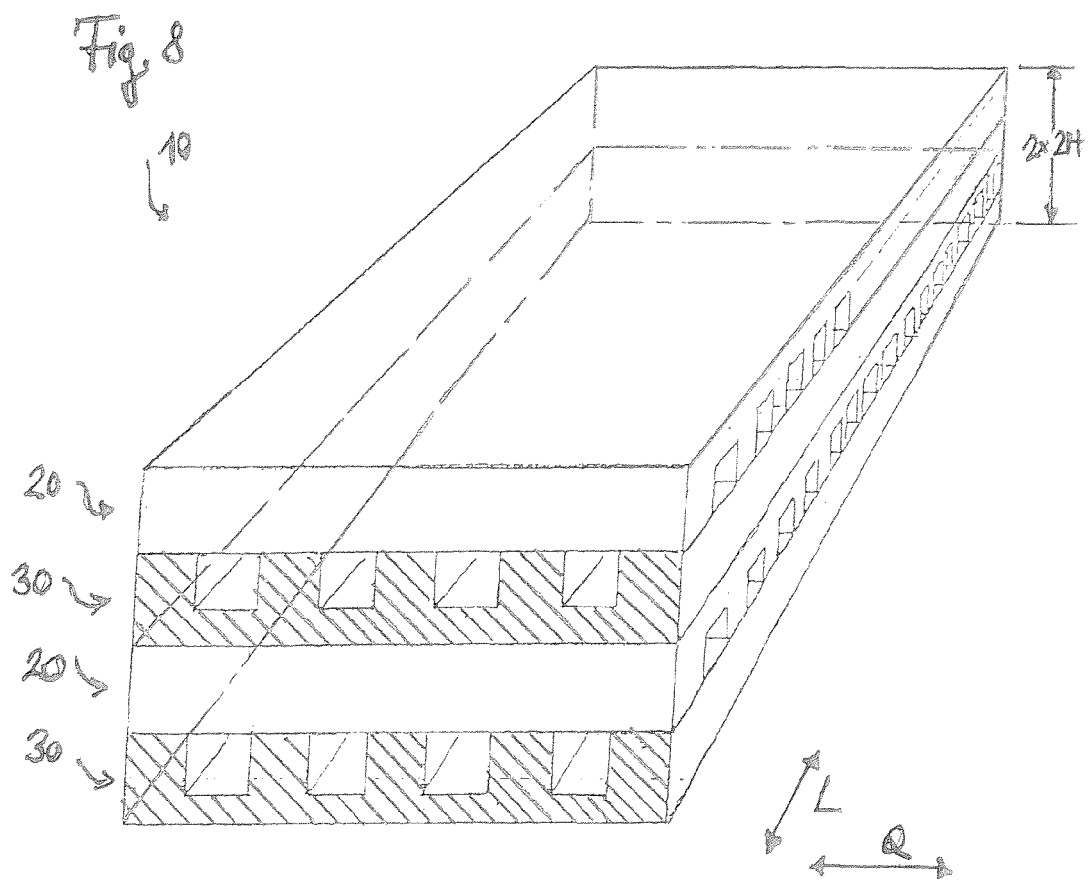


Fig. 3











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 16 3150

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2005 319755 A (KATSUYAMA TECHNOS KK) 17. November 2005 (2005-11-17) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0002], [0004] - [0007] *	1-2,4-7, 9-11, 14-15	INV. B27N3/00
X	JP 2002 273709 A (MIZUTA ARAO; YAMAZAKI YASUO) 25. September 2002 (2002-09-25) * Zusammenfassung * * Absätze [0013], [0017], [0019], [0021]; Abbildungen 5,8,9 *	1-3,5-8, 10-15	
A	DE 100 65 708 A1 (KEIL REINHARD [DE]) 4. Juli 2002 (2002-07-04) * Absätze [0018], [0019], [0022], [0023], [0026], [0037] *	1-15	
A	JP 2002 362618 A (MIYATA TEIKO) 18. Dezember 2002 (2002-12-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
A	US 2003/056484 A1 (ODA TOMONAGA [JP]) 27. März 2003 (2003-03-27)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27N
A	DE 102 47 711 A1 (HIENDL HELMUT [DE]) 25. September 2003 (2003-09-25)	1-15	
A	WO 03/035373 A2 (RETTEBACHER MARKUS [AT]) 1. Mai 2003 (2003-05-01)	1-15	
A	EP 1 175 981 A2 (AGROSYS GMBH & CO KG [DE]) 30. Januar 2002 (2002-01-30)	1-15	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Oktober 2009	Prüfer Söderberg, Jan-Eric
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 16 3150

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005319755 A	17-11-2005	KEINE	
JP 2002273709 A	25-09-2002	KEINE	
DE 10065708 A1	04-07-2002	KEINE	
JP 2002362618 A	18-12-2002	KEINE	
US 2003056484 A1	27-03-2003	CN 1408520 A	09-04-2003
		HK 1054207 A1	01-08-2008
		JP 3687962 B2	24-08-2005
		JP 2003166137 A	13-06-2003
DE 10247711 A1	25-09-2003	KEINE	
WO 03035373 A2	01-05-2003	AT 410943 B	25-08-2003
		AU 2002350571 A1	06-05-2003
		CA 2465069 A1	01-05-2003
		CN 1575226 A	02-02-2005
		EP 1438180 A2	21-07-2004
		JP 2005506413 T	03-03-2005
		US 2006258783 A1	16-11-2006
EP 1175981 A2	30-01-2002	DE 10036193 A1	14-02-2002
		HU 0103010 A2	29-04-2002

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

- DE 10247711 A1 [0004]
- WO 03035373 A2 [0004]
- EP 1175981 A2 [0004]