



(11) **EP 2 247 222 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.02.2012 Patentblatt 2012/06

(51) Int Cl.:
A47C 23/06 ^(2006.01) **A63B 59/12** ^(2006.01)
A63C 5/12 ^(2006.01) **B32B 5/02** ^(2006.01)
B32B 5/14 ^(2006.01) **B32B 27/30** ^(2006.01)
B63H 16/04 ^(2006.01) **E04C 3/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09712815.1**

(22) Anmeldetag: **16.02.2009**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/001077

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/103474 (27.08.2009 Gazette 2009/35)

(54) **TRAGSTRUKTUR SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG UND VERWENDUNG EINER
DERARTIGEN TRAGSTRUKTUR**

SUPPORT STRUCTURE AND METHOD FOR THE PRODUCTION AND USE OF SUCH A SUPPORT
STRUCTURE

STRUCTURE PORTEUSE, PROCÉDÉ DE FABRICATION ET UTILISATION D UNE TELLE
STRUCTURE PORTEUSE

(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: **23.02.2008 DE 102008010869**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **Thermoplast Composite GmbH
91474 Langenfeld (DE)**

(72) Erfinder: **BÖRGER, Herbert
91474 Langenfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 473 372 DE-U1- 29 816 638
US-A1- 2006 131 437**

- **DATABASE WPI Week 197346 Thomson
Scientific, London, GB; AN 1973-70442U
XP002527753 & JP 48 037751 B (NISSHIN PULP
CO LTD) 13. November 1973 (1973-11-13)**

EP 2 247 222 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tragstruktur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Tragstruktur sowie eine Verwendung einer derartigen Tragstruktur.

[0002] Tragstrukturen der eingangs genannten Art sind bekannt aus der DE-PS 1 119 503, der DE 298 16 638 U 1 und der DE 84 32 781 U1. Weitere Tragstrukturen sind bekannt aus der DE 100 60 379 A1, der DE 10 2006 023 865 A1, der EP 0 473 372 A2 und der US 2006/0131437 A1.

[0003] Die Anpassung der bekannten Tragstrukturen an die jeweils vorliegenden Belastungsanforderungen ist verbesserungsbedürftig.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Tragstruktur der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass sie sich definiert an vorgegebene Belastungsanforderungen anpassen lässt.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Tragstruktur mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine Verbindung von Natur- bzw. Holzfasern mit Acrylat-Harz die Möglichkeit bietet, über eine Verpressung eines derartigen Kerns im noch nicht ausgehärteten Zustand die Kerndichte definiert vorzugeben. Bei den Holzfasern der erfindungsgemäßen Tragstruktur kann es sich um Holzfasern handeln, die von einer Bindematrix befreit sind. Das Holz-Ausgangsmaterial kann vom die Cellulosefasern des Holzes bindenden Lignin teilweise oder praktisch vollständig befreit sein. Die Verbindung der Natur- bzw. Holzfasern mit dem Acrylat-Harz kann durch Einbetten der Fasern in das Harz geschehen. Alternativ kann das Acrylat-Harz auch als Binder zwischen den Natur- bzw. Holzfasern eingesetzt sein. Die Tragstruktur kann daher dort, wo sie größeren Belastungen ausgesetzt ist, mit einem dichteren und damit belastungsfähigeren Kern ausgerüstet sein. Nach dem Verpressen kommt es nicht zu einer elastischen Rückstellung des Fasermaterials, sondern nach dem Verpressen liegt eine dauerhafte, plastische Verformung und damit eine entsprechend vorgegebene Dichte des Kerns vor. Die Umhüllung trägt einerseits zur Erhöhung der Belastbarkeit der Tragstruktur bei und schützt andererseits den Kern insbesondere vor dem Eindringen von Feuchtigkeit. Die Umhüllung ist bevorzugt aus einem Organoblech, also aus einem thermoplastischen Hochleistungsfaserverbundkunststoff. In der Umhüllung können Fasern in Form von endlosen bzw. gesponnenen und insbesondere hochgradig ausgerichteten Glasfasern, Naturfasern, synthetischen Fasern oder Kohlefasern eingesetzt sein. Eine Polymermatrix des faserverstärkten Kunststoffes der Umhüllung kann aus einem geeigneten Thermoplastwerkstoff, zum Beispiel Polypropylen, Polyamid, einem thermoplastischen Polyester oder einem Blend aus verschiedenen Polymeren ausgewählt werden. Hier können

Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethersulfon, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Acrylester-Styrol-Acrylnitril (ASA) oder Styrol-Acrylnitril (SAN) zum Einsatz kommen. Als Acrylat-Harz als Matrix für die Kernfasern kann insbesondere Acrodur® der BASF AG zum Einsatz kommen. Bevorzugt ist ein formaldehyd-freies Harz als Fasermatrix für den Kern. Auch nach dem Verpressen bleibt der aus den Natur- bzw. Holzfasern aufgebaute Kern ausreichend porös, sodass die Matrix des die Umhüllung bildenden faserverstärkten Kunststoffes zur innigen Verbindung der Umhüllung mit dem Kern in diese Poren eindringen kann. Als Naturfasern können neben Holzfasern beispielsweise Samenfasern wie Baumwolle, Bastfasern wie Hanf, Jute, Leinen oder Ramie, weitere Harzfasern wie Sisal oder Manila oder auch Fruchtfasern wie Kokos zum Einsatz kommen. Die variierende Kerndichte längs der Tragstruktur führt dazu, dass die Tragstruktur in Längsrichtung gut an wechselnde Belastungsverhältnisse angepasst sein kann. Bei einem Träger kann beispielsweise die Kerndichte im Bereich von Krafteinleitungspunkten oder von Befestigungsabschnitten gezielt erhöht sein. Von oben her mittig belastete Querträger können beispielsweise mittig eine höhere Dichte aufweisen als am Rand. Soweit eine erfindungsgemäße Tragstruktur als Funktionskomponente eingesetzt wird, wird die Dichte des Kerns an die jeweiligen Belastungsverhältnisse dieser Funktionskomponente angepasst. Es resultiert die Möglichkeit einer leicht und kostengünstig ausführbaren Tragstruktur.

[0007] Ein Acrylat-Harz-Anteil nach Anspruch 2 ergibt einen besonders gut belastbaren Kern.

[0008] Eine kontinuierliche Dichtevariation nach Anspruch 3 erlaubt eine optimierte Dichteanpassung des Kerns, sodass dieser tatsächlich nur in den Bereichen verstärkt ist, die aufgrund der Belastungsanforderungen eine solche Verstärkung benötigen. Bei Erreichen vorgegebener Belastungsanforderungen wird auf diese Weise eine optimal leichte Tragstruktur erzielt.

[0009] Eine abgestufte Dichtevariation nach Anspruch 4 erleichtert die Herstellung der Tragstruktur.

[0010] Ein Kerndichtebereich nach Anspruch 5 hat sich für viele praktische Belastungsanforderungen als besonders gut geeignet herausgestellt. Vorzugsweise variiert die Kerndichte im Bereich zwischen 450 g/l und 850 g/l, noch mehr bevorzugt zwischen 500 g/l und 1.000 g/l. Typische bei diesen Dichtebereichen resultierende Elastizitätsmodule liegen zwischen 1.750 MPa und 3.100 MPa. Biegespannungswerte σ_{zB} liegen bei diesen Dichtebereichen bei Werten zwischen 18 MPa und 31 MPa.

[0011] Eine Querschnittsvariation der Tragstruktur nach Anspruch 6 erlaubt eine zusätzliche geometrische Anpassung an die jeweiligen Belastungsanforderungen.

[0012] Faserlängen nach Anspruch 7 haben sich zum Erreichen eines widerstandsfähigen und belastbaren Kerns als besonders geeignet herausgestellt. Die Fasern haben einen typischen Durchmesser im Bereich zwischen 10 μm und 150 μm . Je nach dem Fließverhalten

des Acrylat-Harzes können sehr dünne Fasern, beispielsweise mit einem Faserdurchmesser zwischen 10 µm und 30 µm, oder starke Fasern, beispielsweise mit einem Durchmesser im Bereich zwischen 100 µm und 150 µm, bevorzugt sein.

[0013] Eine Umhüllung nach Anspruch 8 hat sich überraschend als ausreichend herausgestellt, um die in der Praxis für die erfindungsgemäße Tragstruktur erforderliche zusätzliche Belastungsaufnahme und Schutzwirkung durch die Umhüllung zu gewährleisten. Die Umhüllung kann eine Stärke von 0,8 mm aufweisen.

[0014] Eine Umhüllung nach Anspruch 9 ermöglicht eine zusätzliche Belastungsanpassung längs der Tragstruktur über die Umhüllungsstärke.

[0015] Eine Umhüllung nach Anspruch 10 ist eine unaufwändige Variante einer Umhüllung variierender Stärke.

[0016] Eine Tragstruktur nach Anspruch 11 vereint die Vorteile einer über die Umhüllungsstärke belastungsangepassten Tragstruktur mit denen einer Tragstruktur konstanten Außenquerschnitts. Als Umhüllung können beispielsweise belastungsgerecht in ihrer Stärke angepasste Laminatverstärkungen eingesetzt werden. Die Tragstruktur kann überall dort eingesetzt werden, wo ein variierender Außenquerschnitt stören würde, insbesondere also dort, wo Bauraum knapp ist oder dort, wo eine gute Stapelbarkeit der Tragstruktur gefordert ist. Außerdem erlaubt dies eine kostengünstige kontinuierliche Fertigung der Tragstruktur als insbesondere Endlos-Profilstrang.

[0017] Eine Kernschicht mit konstantem Flächengewicht nach Anspruch 12 kann über eine variierende Dichte senkrecht zu der Ebene, in der das konstante Flächengewicht vorliegt oder über eine in dieser Ebene variierende Umhüllungsstärke eine über die Ebene variierende Belastungsfähigkeit aufweisen. Die Tragstruktur kann überall dort eingesetzt werden, wo sie eine Auflast darstellt, die ein vorgegebenes Flächengewicht nicht überschreiten darf.

[0018] Der Kern kann eine sich längs der Tragstruktur erstreckende Hohlkammer aufweisen. Eine solche Hohlkammerausführung vergrößert die Oberfläche des Kerns, was vorteilhaft zur Kerntrocknung nach der Formgebung von diesem genutzt werden kann. Bei der Hohlkammerausführung kann die Umhüllung insbesondere zeitgleich mit einer formgebenden Kernverpressung erfolgen. Dies reduziert den Herstellungsaufwand.

[0019] Der Kern kann mindestens zwei separate Kernabschnitte aufweisen. Solche separaten Kernabschnitte ergeben einen weiteren Freiheitsgrad zur Belastungsanpassung der Tragstruktur. Dort, wo eine höhere Belastung aufgenommen werden muss, können mehrere beispielsweise nebeneinander angeordnete Kernabschnitte vorgesehen sein. Die Kernabschnitte können insbesondere unterschiedliche Längen aufweisen.

Eine weitere Aufgabe ist es, ein Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäße Tragstruktur anzugeben. Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch die Ver-

fahren nach den Ansprüchen 15 und 16.

[0020] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass durch eine Stapelung von Prepregs, also von mit dem ungehärteten Acrylat-Harz vorimprägnierten Natur- bzw. Holzfasern nach Anspruch 15, eine Dichtevariation für die erfindungsgemäße Tragstruktur exakt vorgegeben werden kann. Je nach der Dichte und je nach den Dimensionen der einzelnen, den Stapel bildenden Prepregs ergibt sich nach dem Verpressen eine definierte Dichtevariation längs der Tragstruktur. Die Umhüllung des durch das Verpressen hergestellten Kerns erfolgt in der Regel im Anschluss an das Verpressen.

[0021] Beim alternativen Herstellungsverfahren nach Anspruch 16 wird die gewünschte Dichtevariation über eine entsprechende Variation des Flächengewichts der Fasermatte erzeugt. Die beiden Verfahren nach den Ansprüchen 15 und 16 können auch miteinander kombiniert werden. Eine Fasermatte mit kontinuierlich variierendem Flächengewicht kann beispielsweise Teil eines Prepreg-Stapels sein.

[0022] Bei den Verfahren nach den Ansprüchen 15 und 16 kann die Umhüllung plastisch verformbar ausgestaltet sein, so dass die Umhüllung beispielsweise eine Querschnittsvariation des Kerns über eine Längsdimension der Tragstruktur variabel ausgleicht. Beim Verfahren nach den Ansprüchen 15 und 16 kann der Prepreg-Stapel in einem einzigen Schritt zum Kern der Tragstruktur verpresst werden. Die Presstemperatur des Prepreg-Stapels kann größer sein als 150°C, größer sein als 200°C und kann beispielsweise 250°C betragen. Dabei kann die Temperatur des Presswerkzeuges deutlich niedriger sein als die Temperatur des Prepreg-Stapels und kann beispielweise geringer sein als 150°C, geringer sein als 100°C und kann beispielsweise 70°C betragen.

[0023] Verwendungen nach Anspruch 17 nutzen beispielhaft die Vorteile einer belastungsangepassten Dichtevariation des Kerns der Tragstruktur. Bei einer Latte für einen Lattenrost ist insbesondere die Mitte der Latte mit erhöhter Kerndichte ausgeführt, sodass die Latte in ihrer Mitte besonders biegesteif ist. Es können zudem mehrere Lattentypen mit unterschiedlich großen maximalen Steifigkeiten, passend zu den erforderlichen Steifigkeiten im Schulter- und Beckenbereich einerseits und im Kopf- und Fußbereich eines Lattenrostes andererseits bereitgestellt werden. Dabei können diese unterschiedlichen Lattentypen mit identischen Abmessungen bereitgestellt werden, so dass nur ein Typ von Lattenaufnahmen unabhängig vom verwendeten Lattentyp eingesetzt zu werden braucht. Bei einem Ski ist dieser insbesondere im Bindungsbereich mit erhöhter Kerndichte ausgerüstet. Diese erhöhte Kerndichte kann beispielsweise durch eine verstärkte seitliche Verpressung bei der Herstellung des Kerns der Tragstruktur im Bereich der Taillierung erzeugt werden. Dies gewährleistet, dass insbesondere im Bindungsbereich die Kerndichte aufgrund der stärkeren Verpressung erhöht ist. Alternativ oder zusätzlich kann ein Ski in einem Befestigungsbereich beispielsweise für die Bindung mit erhöhter Kerndichte aus-

gerüstet sein. Hierbei kann eine zusätzliche Prepreg-Lage vor dem Verpressen genau dort aufgelegt werden, wo eine Verschraubung der Bindung mit dem Grundkörper des Skis erfolgen soll. Im Bereich dieser erhöhten Kerndichte kann ohne zusätzliche Maßnahmen eine ausreichende Auszugskraft bereitgestellt sein, so dass Befestigungsschrauben direkt in diesen Befestigungsbereich eingeschraubt werden können. Bei einem Hockey-Schläger ist dieser insbesondere im Bereich der Kelle und im Bereich des Übergangs von der Kelle zum Griffträger mit erhöhter Kerndichte ausgeführt. Auch andere Sportschläger können mit der erfindungsgemäßen Tragstruktur ausgeführt sein, beispielsweise Tennisschläger, Squashschläger, Badnintonschläger oder auch Golfschläger. Bei einem Bootpaddel sind insbesondere die Paddel selbst und die Übergänge zwischen den Paddeln und der Griffstange mit erhöhter Kerndichte ausgeführt. Bei einem Bauträger gilt entsprechend, was vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Tragstruktur bereits ausgeführt wurde.

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Latte eines Lattenrostes für ein Bettgestell als Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur;
- Fig. 2 einen Querschnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 in einem Diagramm eine Dichte längs der Tragstruktur der Fig. 1;
- Fig. 3a in einer zur Fig. 3 ähnlichen Darstellung eine Variante einer Dichtevariation längs der Latte nach Fig. 1;
- Fig. 4 einen perspektivischen Längsschnitt durch einen Ski als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur;
- Fig. 5 gestapelte Prepreg-Lagen als Zwischenschritt bei der Herstellung der Tragstruktur nach Fig. 4;
- Fig. 6 in einem Diagramm eine Dichte längs des Skis nach Fig. 4 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines Hockey-Schlägers als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur;
- Fig. 8 einen Schnitt gemäß Linie VIII-VIII in Fig. 7;
- Fig. 9 einen Schnitt gemäß Linie IX-IX in Fig. 7;
- Fig. 10 ein Diagramm einer Dichte längs des Hockey-

Schlägers nach Fig. 7 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung;

- Fig. 11 einen Längsschnitt durch einen Bauträger als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur;
- Fig. 12 einen Schnitt gemäß Linie XII-XII in Fig. 11;
- Fig. 13 in einer zu Fig. 12 ähnlichen Darstellung einen Schnitt durch eine Tragstruktur in der Form eines Bauträgers mit einer sich im Kern axial erstreckenden Hohlkammer;
- Fig. 14 in einer zu Fig. 12 ähnlichen Darstellung einen Querschnitt durch eine weitere Ausführung eines Skis als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur, geschnitten in einem Bindungsabschnitt;
- Fig. 15 einen weiteren Querschnitt durch die Ausführung nach Fig. 14 im Bereich eines vom Bindungsabschnitt beabstandeten Abschnitts;
- Fig. 16 einen Querschnitt durch gestapelte Prepreg-Lagen als Zwischenschritt bei der Herstellung einer weiteren Ausführung eines Skis als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur; und
- Fig. 17 ebenfalls im Querschnitt einen Kern der Ski-ausführung nach Fig. 16 mit dem verpressten Prepreg-Stapel und einem zugehörigen Diagramm, dass die Dichte über die Breite des Skis darstellt.

[0025] Fig. 1 zeigt eine Latte 1 eines ansonsten nicht dargestellten Lattenrostes für ein Bettgestell. Die Latte 1 ist in einem Längsschnitt dargestellt. Eine Längsachse des Bettgestells verläuft senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1. Die Latte 1 stellt ein erstes Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur dar.

[0026] Die Latte 1 hat einen Kern 2, der in der Fig. 1 schematisch durch eine Schraffur dargestellte Natur- bzw. Holzfasern 3 enthält, die in eine Matrix aus Acrylat-Harz 4 eingebettet sind. Der Kern 2 hat einen Anteil an Acrylat-Harz 4 im Bereich zwischen 8 Gew.% und 25 Gew.%. Die Natur- bzw. Holzfasern 3 haben eine Länge im Bereich zwischen 3 und 30 mm und einen Durchmesser im Bereich zwischen 10 µm und 150 µm.

[0027] Der Kern 2 hat eine Umhüllung 5 aus einem faserverstärkten Kunststoff. Die Umhüllung 5 hat längs der Latte 1 eine konstante Stärke U von etwa 0,8 mm. Die gesamte Latte 1 hat in der Schnittebene der Fig. 1 eine Stärke L von etwa 8 mm.

[0028] Der Kern 2 hat eine längs der Latte 1 um mehr als 10 % variierende Dichte. Der Kern 2 ist in der Fig. 1 von links nach rechts in insgesamt sechs Abschnitte I,

II, III, IV, V und VI unterteilt. Die beiden mittleren Abschnitte längs der Latte 1 sind dabei die Abschnitte III und IV. Die beiden endseitigen Abschnitte sind die Abschnitte I und VI. Zwischen den endseitigen und den mittleren Abschnitten liegen die Abschnitte II und V. Die Abschnitte II bis V haben eine in etwa gleiche Längserstreckung. Die endseitigen Abschnitte I und VI sind demgegenüber etwas länger.

[0029] In den endseitigen Abschnitten I und VI hat der Kern 2 eine Dichte von 575 g/l. In den mittleren Abschnitten III und IV hat der Kern 2 eine Dichte von 810 g/l. Dazwischen, also in den Abschnitten II und V, hat der Kern 2 eine Dichte von 690 g/l. Die Dichte des Kerns 2 variiert also zwischen den Abschnitten I und II, II und III, IV und V sowie V und VI jeweils abgestuft.

[0030] Die Latte 1 wird folgendermaßen hergestellt:

[0031] Zunächst wird ein Stapel mehrerer Lagen eines mit dem Acrylat-Harz imprägnierten Natur- bzw. Holzfaser-Prepregs bereitgestellt. Dort, wo längs der Latte 1 eine höhere Dichte des Kerns 2 vorliegen soll, liegt bei dieser Bereitstellung auch eine höhere Anzahl an Prepreg-Lagen vor. In den Abschnitten III und IV liegen beispielsweise drei Prepreg-Lagen vor. In den Abschnitten II und V liegen zwei Prepreg-Lagen vor. In den Abschnitten I und VI liegt eine Prepreg-Lage vor. Anschließend wird der so bereitgestellte Stapel zum Kern 2 der Tragstruktur verpresst und wiederum anschließend mit der Umhüllung 5 umhüllt. Beim Verpressen wird das Acrylat-Harz durch im unverpressten Zustand vorliegende Zwischenräume zwischen den Natur- bzw. Holzfasern hindurchgepresst. Auf diese Weise lassen sich die Prepregs plastisch formen. Die Prepreg-Lagen haben beim Verpressen eine Temperatur von 250°C. Das Presswerkzeug hat beim Verpressen eine Temperatur von 70°C.

[0032] Anstelle einer abgestuften Dichtevariation des Kerns 2, wie in der Fig. 3 dargestellt, kann auch eine kontinuierliche Dichtevariation des Kerns 2 vorliegen, wie in der Fig. 3a dargestellt.

[0033] Die Dichte variiert dabei vom in der Fig. 1 linken Ende der Latte 1 ausgehend von einem Wert von etwa 300 g/l bis zu einem Wert in der Mitte der Latte 1 nach Fig. 1 bei 800 g/l und nimmt dann bis zum in der Fig. 1 rechten Ende der Latte 1 wieder ab zu einem Wert von 300 g/l. Diese Variation ist um eine Mitte längs der Latte 1 in etwa kosinusförmig.

[0034] Eine kontinuierliche Dichtevariation nach Fig. 3a kann ebenfalls mit Hilfe eines Prepreg-Stapels erzeugt werden, wobei die einzelnen Prepreg-Lagen zum Ende hin jeweils keilförmig zulaufen, also in ihrer Stärke linear zu ihren Enden hin abnehmen. Alternativ kann eine kontinuierliche Dichtevariation durch Verwendung einer Fasermatte als Ausgangsmaterial zur Kernherstellung erreicht werden, wobei die Fasermatte ein entsprechend der gewünschten Dichtevariation kontinuierlich variierendes Flächengewicht hat.

[0035] Anhand der Fig. 4 bis 6 wird nachfolgend eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Tragstruktur am Beispiel eines Skis erläutert. Komponenten, die den-

jenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 bereits erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert. Der Ski 6 hat einen Spitzenabschnitt I, einen Bindungsabschnitt III und einen endseitigen Abschnitt V. Zwischen dem Spitzenabschnitt I und dem Bindungsabschnitt III und zwischen dem Bindungsabschnitt III und dem Endabschnitt V liegt jeweils ein Übergangsabschnitt II bzw. IV.

[0036] Der Ski hat über seine Länge hin einen variierenden Querschnitt. Dabei variiert sowohl die Dicke des Kerns 2 senkrecht zu einer Aufstandsebene von diesem als auch die Breite des Kerns 2 längs des Skis 6. Die Dickenvariation ist dabei derart, dass der Ski 6 im Bindungsabschnitt III am dicksten ist, wobei die Stärke des Skis 6 zur Schaufel und zum Ende hin kontinuierlich abnimmt. Die Breite des Skis 6 variiert derart, dass dieser tailliert ist, im Bindungsabschnitt III also am wenigsten breit ist.

[0037] Fig. 5 zeigt einen zur Herstellung des Skis 6 vorbereitend bereitgestellten Stapel aus Natur- bzw. Holzfaser-Prepregs 7, 8, 9, 10. Die Prepregs 7 bis 10 haben einen Acrylat-Harz-Anteil von 13 %. Der Prepreg 7 stellt dabei die Grundlage des Stapels dar, der die gesamte Länge des Skis 6 überdeckt. Die Prepregs 8, 9 sind jeweils kürzer ausgeführt und dienen zur Gestaltung der Übergangsabschnitte des Skis 6. Der Prepreg 10 liegt lediglich im Bindungsabschnitt III vor. Die Ausgangstärke der gestapelten Prepregs 7 bis 10 ist derart, dass nach dem Verpressen der Prepregs diese im Bereich des Bindungsabschnitts III am stärksten verdichtet wurden, sodass dort die höchste Dichte des Kerns 2 vorliegt. Der Verlauf der Kerndichte ist in der Fig. 6 gezeigt, die der Fig. 3 ähnelt. Im Spitzenabschnitt I und im Endabschnitt V liegt eine Dichte im Bereich von etwa 600 g/l vor. Die Übergangsabschnitte II und IV weisen zwei Dichtebereiche mit einer kleineren Dichte von etwa 650 g/l und einer größeren Dichte von etwa 700 g/l auf. Im Bindungsabschnitt III liegt eine Dichte von etwa 850 g/l vor.

[0038] Anhand der Fig. 7 bis 10 wird eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Tragstruktur am Beispiel eines Hockeyschlägers 11 erläutert. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 bereits erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen erläutert. Der Hockeyschläger 11 ist unterteilt in insgesamt vier Abschnitte, nämlich einen Kellenabschnitt I, einen Griffabschnitt IV und zwei Übergangsabschnitte II und III. In der Mitte des Übergangsabschnitts II liegt ein Schwerpunkt 12a des Hockeyschlägers 11. Die Querschnittsformen des Kellenabschnitts I sowie des Griffabschnitts IV verdeutlichen die beiden Querschnittsdarstellungen der Fig. 9 bzw. 8.

[0039] Die Prepreg-Bereitstellung vor dem Verpressen des Kerns 2 des Hockeyschlägers 11 ist derart, dass im Kellenabschnitt I vier Prepreg-Lagen, im Griffabschnitt IV eine Prepreg-Lage und in den Übergangsabschnitten II und III drei bzw. zwei Prepreg-Lagen vorlie-

gen. Im Kellenabschnitt I resultiert eine Dichte des Kerns 2 von 850 g/l (vgl. Fig. 10). Im Übergangsabschnitt II resultiert eine Dichte des Kerns 2 von 790 g/l. Im Übergangsabschnitt III resultiert eine Dichte des Kerns 2 von 690 g/l. Im Griffabschnitt IV resultiert eine Dichte des Kerns 2 von 610 g/l.

[0040] Anhand der Fig. 11 und 12 wird nachfolgend ein Bauträger 12 als weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Tragstruktur erläutert. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 10 bereits beschrieben wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

[0041] Der Bauträger 12 hat eine Umhüllung 13 mit einer längs des Bauträgers 12 variierenden Stärke. Diese Stärke ist in einem mittleren Abschnitt II des Bauträgers 12 doppelt so groß wie in einem in der Fig. 11 linksseitigen Abschnitt I bzw. in einem in der Fig. 11 rechtsseitigen Abschnitt III. Die Umhüllung 13 ist durch ein faserverstärktes Kunststoff-Laminat ausgebildet, welches im Abschnitt II doppellagig ausgeführt ist. Eine zweite Lage 14 der Umhüllung 13 ist in diesem doppellagigen Abschnitt II nach innen, also zum Kern 2 hin versetzt ausgeführt. Die Prepregs, die den Kern 2 bilden, haben beim Bauträger 12 alle die gleiche Länge, die mit der Länge des Bauträgers 12 übereinstimmt, und die gleiche Stärke. Beim Verpressen dieser den Kern 2 bildenden Prepregs arbeitet sich die zweite Lage 14 in die äußeren Prepreg-Lagen ein, sodass der Kern 2 im Abschnitt II eine erhöhte Dichte erhält, ohne dass im Bereich II im Vergleich zu den Bereichen I und III eine erhöhte Anzahl an Prepreg-Lagen vorliegt.

[0042] In einer in der Fig. 11 horizontalen und senkrecht zur Zeichenebene ausgeführten Ebene 15a hat der Kern 2 ein konstantes Flächengewicht. Im Bereich II beträgt die Dichte des Kerns 2 des Bauträgers 12 etwa 900 g/l. In den Bereichen I und III beträgt die Dichte des Kerns 2 etwa 600 g/l.

[0043] Der Bauträger 12 hat Außenwände 15, 16, die durchgehend glatt, also ohne Stufen, ausgeführt sind.

[0044] Fig. 13 zeigt in einer zu Fig. 12 ähnlichen Querschnittsdarstellung den Bauträger 12 in einer zu den Fig. 11 und 12 alternativen Ausführung. Der Kern 2 des Bauträgers 12 nach Fig. 13 hat eine sich längs des Bauträgers 12, also senkrecht zur Zeichenebene nach Fig. 13, erstreckende zentrale Hohlkammer 17. Über eine Kammerwand 18, die die Hohlkammer 17 begrenzt, liegt der Kern 2 auch nach dem Aufbringen der Umhüllung 5 frei und ist über mindestens ein Ende des Bauträgers 12 nach Fig. 13 nach Aufbringen der Umhüllung 5 zugänglich.

[0045] Eine nach Fig. 13 eine Hohlkammer aufweisende Tragstruktur 12 kann derart hergestellt werden, dass eine Ummantelung durch die Umhüllung 5 gleichzeitig mit einer durch Verpressung erfolgenden Formung des Kerns 2 erfolgt. Die Umhüllung 5 und der Kern 2 werden dann bei der Tragstruktur gleichzeitig hergestellt. Wasser bzw. Wasserdampf, welches sich bei der Verpres-

sung des Kerns 2 bildet, kann dann über die Hohlkammer 17 nach außerhalb der Tragstruktur abgeleitet werden, sodass eine Trocknung des Kerns 2 möglich ist. Eine derartige Trocknung kann beispielsweise dadurch unterstützt werden, dass trockene Luft oder ein anderes Trocknungsmedium durch die Hohlkammer hindurchgeführt wird. Nach der Trocknung des Kerns 2 kann die Hohlkammer 17 nach endseitig verschlossen werden, sodass eine unerwünschte Wasseraufnahme des Kerns 2 verhindert ist.

[0046] Die Fig. 14 bis 17 zeigen weitere Querschnitte von Tragstrukturen bzw. Prepreg-Lagen als Zwischenschritt von deren Herstellung, wobei diese Querschnittsgestaltung beim Anwendungsbeispiel "Ski" für die Tragstruktur zum Einsatz kommen können. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Ausführungen der Fig. 1 bis 13 bereits erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert.

[0047] Ein Ski 19 nach den Fig. 14 und 15 hat einen Kern 2, der mehrteilig ausgeführt ist. Ein zentraler Kernabschnitt 20 liegt im Bindungsabschnitt des Skis 19 vor und hat einen rechteckigen Querschnitt. In der Fig. 14 rechts und links des zentralen Kernabschnitts 20 liegen zwei seitliche Kernabschnitte 21 vor. Die seitlichen Kernabschnitte erstrecken sich in Längsrichtung des Skis 19, also senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 14 und 15, nicht nur über den Bindungsabschnitt, sondern auch zu beiden Seiten des Bindungsabschnitts über diesen hinaus. Dies ist durch die weitere Querschnittsdarstellung des Skis 19 nach Fig. 15 verdeutlicht, die einen Querschnitt außerhalb des Bindungsabschnitts zeigt. Dort liegen nurmehr die seitlichen Kernabschnitte 21, nicht aber der zentrale Kernabschnitt 20 vor. Im Querschnitt nach Fig. 15 ist der Ski 19 zwischen den beiden seitlichen Kernabschnitten 21 als Plattenabschnitt 22 ausgeführt, der beispielsweise komplett aus dem Material der Umhüllung 5 ausgeführt sein kann.

[0048] Fig. 16 zeigt gestapelte Prepreg-Lagen 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 in einer schematischen Momentendarstellung eines Zwischenschritts bei der Herstellung einer weiteren Ausführung eines Skis als Beispiel für eine Tragstruktur. Die Prepreg-Lagen 23 bis 29 sind in der Fig. 16 von links nach rechts durchnummeriert. In der Fig. 16 nach rechts verläuft die Breitendimension b des herzustellenden Skis. In der Fig. 16 nach oben verläuft die Höhendimension h des herzustellenden Skis, also dessen Stärke senkrecht zur Auflageebene. Die Prepreg-Lagen 23 bis 29 sind alle aus dem gleichen Material, wie vorstehend beispielsweise im Zusammenhang mit den Prepregs 7 bis 10 erläutert wurde. Die Prepreg-Lagen 23 bis 29 haben alle die gleiche Dichte. Die Prepreg-Lagen 23 bis 29 sind zur Vorbereitung des Verpressens so angeordnet, dass sie in der Fig. 16 nach unten alle bündig zu einer Ebene 30 abschließen, die mit der Auflageebene des herzustellenden Skis zusammenfällt. Die Prepreg-Lagen 23, 25, 27 und 29 haben im Vergleich zu den jeweils zwischen zweien dieser Prepregs angeord-

neten Prepreg-Lagen 24, 26, 28 eine größere Höherenstreckung.

[0049] Nach dem Verpressen der nach Fig. 16 gestapelten Prepreg-Lagen 23 bis 29 liegt ein im Querschnitt insgesamt rechteckiger Kern 2 als Zwischenprodukt des herzustellenden Skis vor. Die Prepreg-Lagen 23, 25, 27, 29 mit im Ausgangszustand größerer Höhe sind dabei stärker verpresst als die anderen Prepreg-Lagen 24, 26, 28. Nach dem Verpressen resultiert daher eine abgestufte Dichteveriation über die Breite b des Kerns 2, die in der Fig. 17 oben in einem p(b)-Diagramm dargestellt ist. Am Ort der höheren Prepreg-Lagen 23, 25, 27, 29 liegt jeweils eine höhere Dichte vor als zwischen diesen.

[0050] Der Kern 2 wird anschließend noch mit einer Umhüllung versehen, wie vorstehend im Zusammenhang mit den anderen Ausführungsbeispielen bereits erläutert.

[0051] Hinsichtlich seiner Belastbarkeit und seines Gewichts hat der nach den Fig. 16 und 17 hergestellte Kern Eigenschaften, die mit denen eines konventionell hergestellten Skis mit einheitlicher Kerndichte vergleichbar sind, bei dem auf der Oberseite Längsnuten eingefräst wurden. Ein entsprechender Fräsabfall kann daher bei der Ausführung nach den Fig. 16 und 17 vermieden werden.

Patentansprüche

1. Tragstruktur (1; 6; 11; 12; 19)

- mit einem Kern (2), enthaltend Natur- bzw. Holzfasern (3), die über ein Acrylat-Harz miteinander verbunden sind,
- mit einer Umhüllung (5) aus einem faserverstärkten Kunststoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (2) eine längs der Tragstruktur (1; 6; 11; 12) um mehr als 10 % variierende Dichte aufweist.

2. Tragstruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern einen Anteil des Acrylat-Harzes (4) im Bereich zwischen 8 Gew.% und 25 Gew.% aufweist.

3. Tragstruktur nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine kontinuierliche Dichteveriation des Kerns (2).

4. Tragstruktur nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine abgestufte Dichteveriation des Kerns (2).

5. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte des Kerns (2) im Bereich zwischen 300 g/l und 1100 g/l variiert.

6. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **ge-**

kennzeichnet durch einen in Längsrichtung variierenden Querschnitt.

7. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Natur- bzw. Holzfasern (3) eine Länge im Bereich zwischen 3 mm und 60 mm aufweisen.

8. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhüllung (5) eine Stärke (U) aufweist, die geringer ist als 1 mm.

9. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Umhüllung (5) mit einer längs der Tragstruktur (1; 6; 11; 12) variierenden Stärke.

10. Tragstruktur nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** eine mehrlagige Umhüllung (13, 14).

11. Tragstruktur nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** längs dieser in Bereichen variierender Stärke der Umhüllung (13, 14) ein Außenquerschnitt der Tragstruktur (12) konstant ist.

12. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kern (2) in einer Längsachse der Tragstruktur (12) enthaltenden Ebene (15a) ein konstantes Flächengewicht aufweist.

13. Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur (1; 6; 11; 12; 19) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines Stapels mehrerer Lagen eines mit dem Acrylat-Harz (4) imprägnierten Naturfaser/Holzfasern-Prepregs (7 bis 10), wobei dort, wo längs der Tragstruktur (1; 6; 11; 12) eine höhere Dichte des Kerns (2) vorliegen soll, eine höhere Anzahl an Prepreg-Lagen vorliegt,
- Verpressen des Prepreg-Stapels zum Kern (2) der Tragstruktur (1; 6; 11; 12),
- Umhüllen des Kerns (2) mit der Umhüllung (5).

14. Verfahren zur Herstellung einer Tragstruktur (1; 6; 11; 12; 19) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen einer Fasermatte mit einem entsprechend der gewünschten Kerndichteveriation variierenden Flächengewicht in Längsrichtung der herzustellenden Tragstruktur,
- Verpressen der Fasermatte zum Kern (2) der Tragstruktur,
- Umhüllen des Kerns (2) mit der Umhüllung (5).

15. Verwendung einer Tragstruktur nach einem der An-

sprüche 1 bis 12 als

- Latte (1) eines Lattenrostes für ein Bettgestell,
- Ski (6; 19),
- Hockey-Schläger (11),
- Bootpaddel,
- Bauträger (12)

Claims

1. Support structure (1; 6; 11; 12; 19)

- comprising a core (2) containing natural or wood fibres (3) which are bonded together by an acrylate resin,
- a casing (5) made of a fibre-reinforced plastic,

characterised in that the core (2) has a density that varies along the support structure (1; 6; 11; 12) by more than 10%.

2. Support structure according to claim 1, **characterised in that** the core comprises a proportion of acrylate resin (4) in a range of between 8 wt.% and 25 wt.%.

3. Support structure according to claim 1 or 2, **characterised by** a continual density variation of the core (2).

4. Support structure according to claim 1 or 2, **characterised by** a graduated density variation of the core (2).

5. Support structure according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the density of the core (2) varies in a range of between 300 g/l and 1,100 g/l.

6. Support structure according to any one of claims 1 to 5, **characterised by** having a cross section that varies in longitudinal direction.

7. Support structure according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the natural or wood fibres (3) have a length in a range of between 3 mm and 60 mm.

8. Support structure according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the casing (5) has a thickness (U) which is less than 1 mm.

9. Support structure according to any one of claims 1 to 8, **characterised by** a casing (5) with a thickness that varies along the support structure (1; 6; 11; 12).

10. Support structure according to claim 9, **characterised by** a multi-layered casing (13, 14).

11. Support structure according to claim 9 and 10, **characterised in that** along the latter in areas of varying thickness of the casing (13, 14) the external cross section of the support structure (12) is constant.

12. Support structure according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the core (2) in a plane (15a) containing a longitudinal axis of the support structure (12) has a constant basis weight.

13. Method for producing a support structure (1; 6; 11; 12; 19) according to any one of claims 1 to 12 comprising the following steps:

- preparing a stack of several layers of a natural fibre/wood fibre prepreg (7 to 10) impregnated with the acrylate resin (4), wherein in places where there should be a higher density of the core (2) along the support structure (1; 6; 11; 12) there is a greater number of prepreg layers,
- compressing the prepreg stack into the core (2) of the support structure (1; 6; 11; 12),
- covering the core (2) with the casing (5).

14. Method for producing a support structure (1; 6; 11; 12; 19) according to any one of claims 1 to 12 comprising the following steps:

- preparing a fibre mat with a basis weight that varies according to the desired core density variation in longitudinal direction of the support structure to be produced,
- compressing the fibre mat into the core (2) of the support structure,
- covering the core (2) with the casing (5).

15. Use of a support structure according to any one of claims 1 to 12 as

- a slat (1) of a slatted frame for a bed frame.
- ski (6; 19),
- hockey stick (11),
- boat paddle,
- structural support (12).

Revendications

1. Structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12 ; 19)

- comprenant une partie centrale (2) contenant des fibres naturelles, respectivement des fibres de bois (3) qui sont reliées entre elles par une résine acrylate,
- comprenant une enveloppe (5) à base d'une matière synthétique renforcée de fibres,

caractérisée en ce que la partie centrale (2) pré-

sente une densité variant de plus de 10 % le long de la structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12).

2. Structure porteuse selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** la partie centrale présente une proportion de résine acrylate (4) dans un intervalle entre 8 % en poids et 25 % en poids. 5
3. Structure porteuse selon les revendications 1 ou 2 **caractérisée par** une variation de densité continue de la partie centrale (2). 10
4. Structure porteuse selon les revendications 1 ou 2 **caractérisée par** une variation de densité de la partie centrale (2) décroissant par paliers. 15
5. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 4 **caractérisée en ce que** la densité de la partie centrale (2) varie dans l'intervalle entre 300 g/l et 1100 g/l. 20
6. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 5 **caractérisée par** une section variant dans la direction longitudinale. 25
7. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 6 **caractérisée en ce que** les fibres naturelles, respectivement les fibres de bois (3), présentent une longueur dans un intervalle entre 3 mm et 60 mm. 30
8. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 7 **caractérisée en ce que** l'enveloppe (5) présente une épaisseur (U) qui est inférieure à 1 mm. 35
9. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 8 **caractérisée par** une enveloppe (5) avec une épaisseur variant le long de la structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12). 40
10. Structure porteuse selon la revendication 9 **caractérisée par** une enveloppe en plusieurs couches (13, 14). 45
11. Structure porteuse selon les revendications 9 et 10 **caractérisée en ce que** le long des domaines d'épaisseur variable de cette enveloppe (13, 14), la section extérieure de la structure porteuse (12) est constante. 50
12. Structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 11 **caractérisée en ce que** le plan (15a) contenu dans la partie centrale (2) dans l'un des axes longitudinaux de la structure porteuse (12) présente une masse surfacique constante. 55
13. Procédé de fabrication d'une structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12 ; 19) selon l'une des revendications de 1 à 12 comprenant les étapes suivantes :

- préparation d'un empilement de plusieurs couches d'un prépreg (7 à 10) de fibres naturelles/fibres de bois imprégnées de résine acrylate (4), où il y a un nombre de couches de prépreg plus important dans les zones, le long de la structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12) dans lesquelles la densité de la partie centrale (2) doit être plus élevée,
- pressage de l'empilement de prépreg contre la partie centrale (2) de la structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12),
- enveloppement de la partie centrale (2) avec l'enveloppe (5).

14. Procédé de fabrication d'une structure porteuse (1 ; 6 ; 11 ; 12 ; 19) selon l'une des revendications de 1 à 12 comprenant les étapes suivantes :

- préparation d'un matelas de fibres comprenant la variation de masse surfacique correspondant à la variation de densité souhaitée de la partie centrale dans la direction longitudinale de la structure porteuse à fabriquer,
- pressage du matelas de fibres contre la partie centrale (2) de la structure porteuse,
- enveloppement de la partie centrale (2) avec l'enveloppe (5).

15. Utilisation d'une structure porteuse selon l'une des revendications de 1 à 12 en tant que

- latte (1) pour un sommier à lattes d'un cadre de lit,
- ski (6; 19),
- crosse de hockey (11),
- canot,
- élément porteur (12)

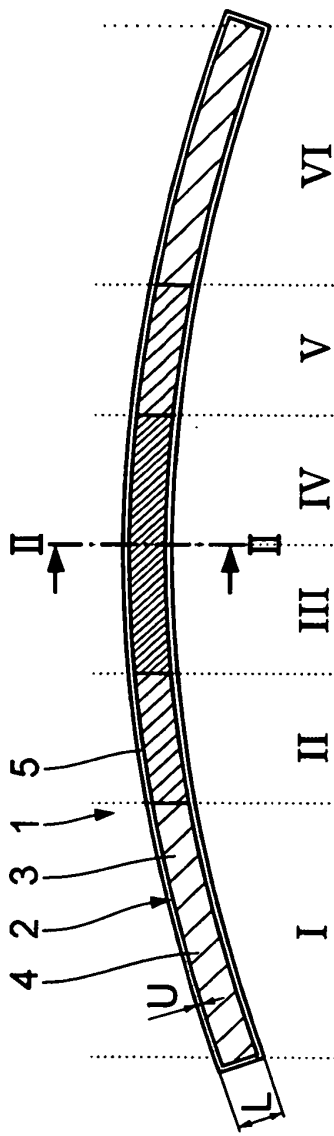


Fig. 1

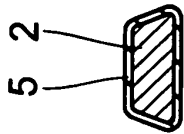


Fig. 2

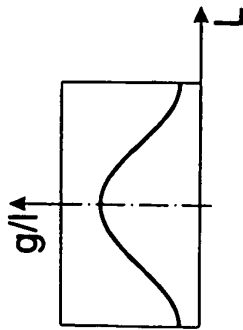


Fig. 3a

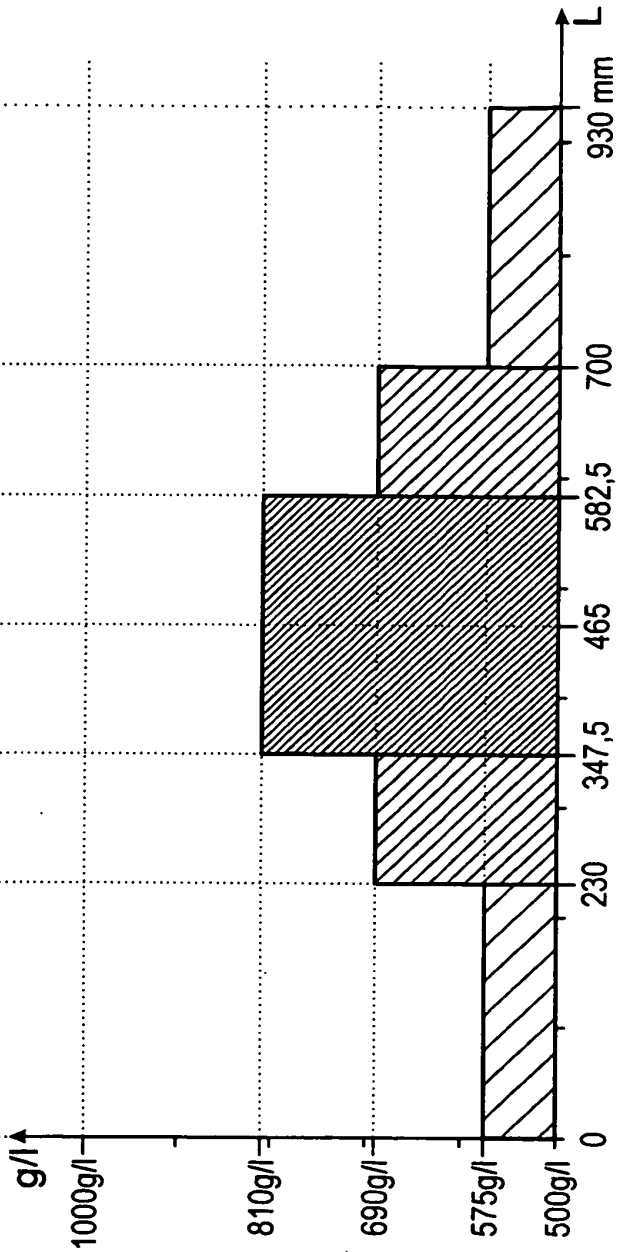
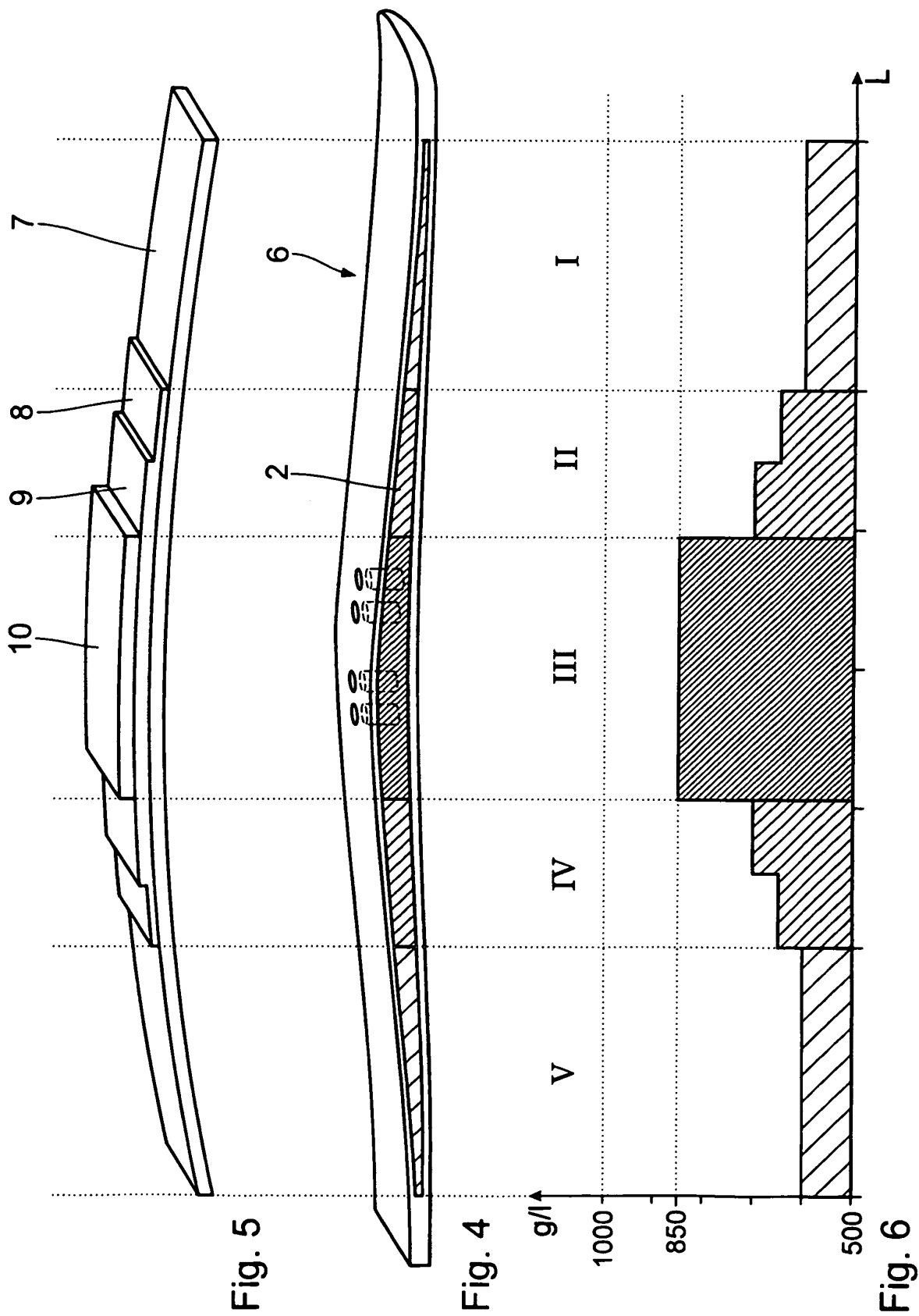
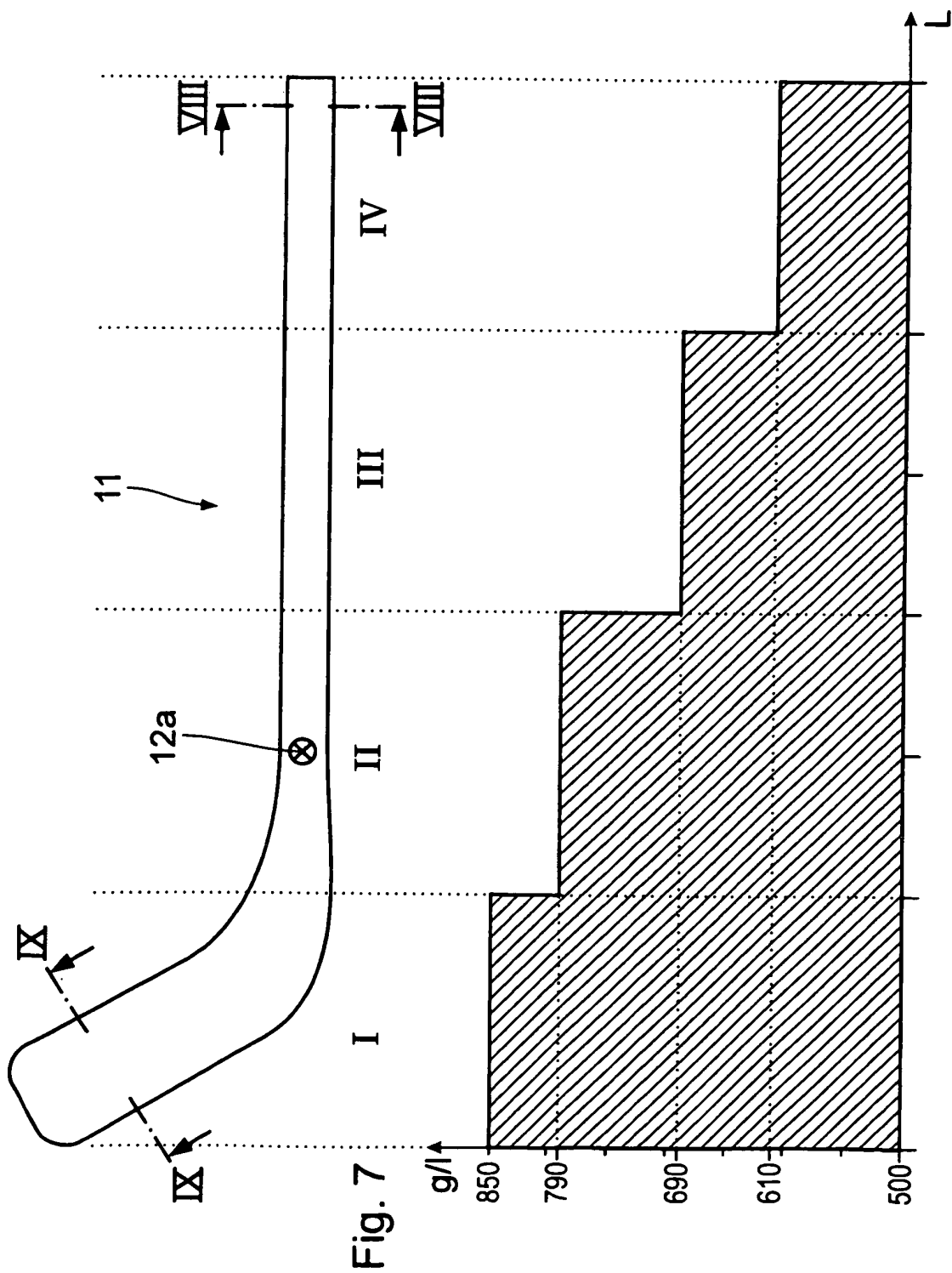


Fig. 3





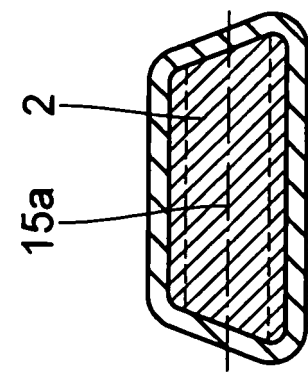


Fig. 12

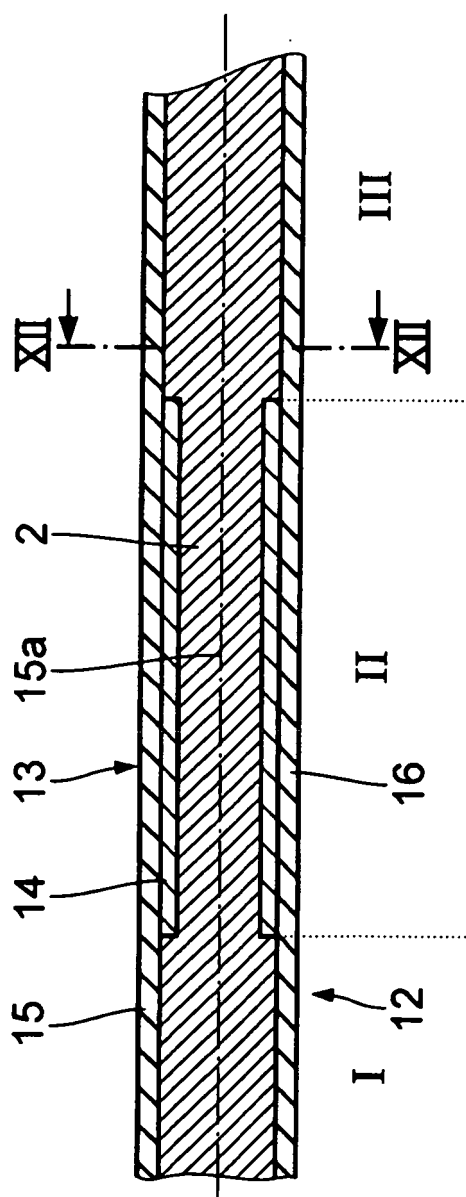


Fig. 11

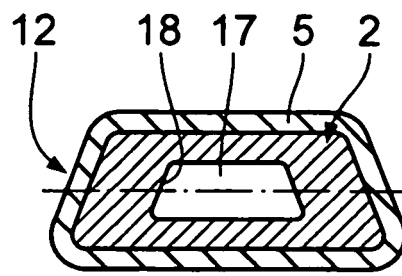


Fig. 13

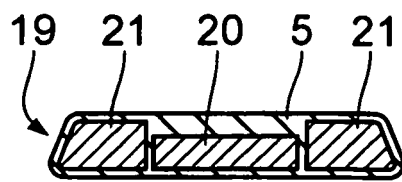


Fig. 14

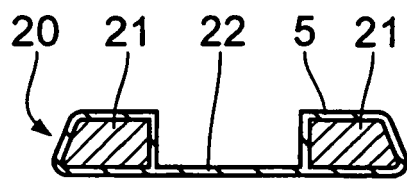


Fig. 15

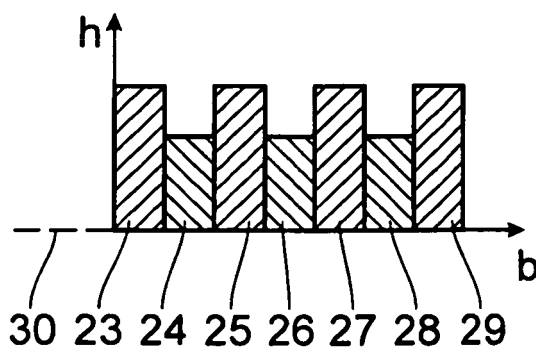


Fig. 16

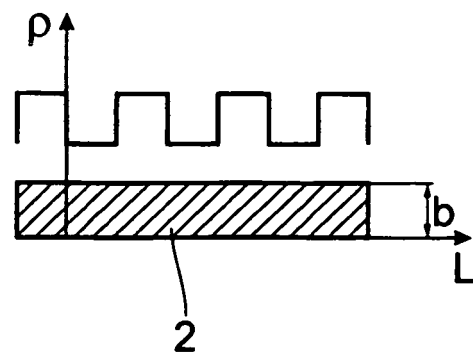


Fig. 17

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 PS1119503 C [0002]
- DE 29816638 U1 [0002]
- DE 8432781 U1 [0002]
- DE 10060379 A1 [0002]
- DE 102006023865 A1 [0002]
- EP 0473372 A2 [0002]
- US 20060131437 A1 [0002]