

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50734/2023
(22) Anmeldetag: 11.09.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2025

(51) Int. Cl.: **E04C 2/16** (2006.01)
E04C 2/00 (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)
B27N 3/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 9117883 A1
WO 2020198393 A1
EP 1932643 A2

(71) Patentanmelder:
Christian Grubmüller
2464 Arbesthal (AT)

(72) Erfinder:
Grubmüller Christian
2464 Arbesthal (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
OG
1010 Wien (AT)

(54) **Konstruktionselement**

(57) Konstruktionselement, umfassend zumindest zwei, vorzugsweise einer Vielzahl von, Einzelelemente (1), welche durch Kleben, Binden, mechanischen Reib- und/oder Formschluss zusammengefügt sind, wobei jedes Einzelelement aus einem bearbeiteten Stängel einer Hanfpflanze, insbesondere Cannabis Sativa, gebildet ist, wobei die Stängel derart bearbeitet sind, dass sie zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, frei von Hanffasern, welche einen unbehandelten Stängel als Rinde umgeben, sind, sodass die Stängel vorzugsweise lediglich den holzigen Kernbereich eines Hanfpflanzenstängels aufweisen, wobei die bearbeiteten Stängel einen, im Vergleich zu einem unbearbeiteten Hanfpflanzenstängel, reduzierten Stängeldurchmesser aufweisen.

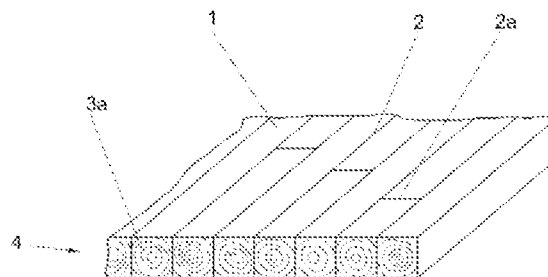


Fig. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Konstruktionselement, umfassend zumindest zwei, vorzugsweise einer Vielzahl von, Einzelelemente (1), welche durch Kleben, Binden, mechanischen Reib- und/oder Formschluss zusammengefügt sind, wobei jedes Einzelelement aus einem bearbeiteten Stängel einer Hanfpflanze, insbesondere Cannabis Sativa, gebildet ist, wobei die Stängel derart bearbeitet sind, dass sie zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, frei von Hanffasern, welche einen unbehandelten Stängel als Rinde umgeben, sind, sodass die Stängel vorzugsweise lediglich den holzigen Kernbereich eines Hanfpflanzenstängels aufweisen, wobei die bearbeiteten Stängel einen, im Vergleich zu einem unbearbeiteten Hanfpflanzenstängel, reduzierten Stängeldurchmesser aufweisen.

Fig. 1

KONSTRUKTIONSELEMENT

Die Erfindung betrifft ein Konstruktionselement, umfassend zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von, Einzelelemente, welche durch Kleben, Binden, mechanischen Reib- und/oder Formschluss zusammengefügt sind.

Die Erfindung betrifft weiters ein Gebäudeelement, umfassend ein Konstruktionselement.

Vorgestellt wird ein Konstruktionselement bestehend aus dem holzigen Innenteil von Stängeln der Hanfpflanze. Die Stängel werden hierfür als Ganzes geerntet, die faserhaltige Rinde wird eventuell vom Stängel entfernt und der Stängelquerschnitt in eine Form gebracht, die es erlaubt, einzelne Einzelelemente aneinander zu fügen, um platten-, brett-, pfosten-, staffel-, blockförmige Konstruktionselemente zu erhalten. Diese können zur Herstellung von u.a. Möbeln, Türen, Gebäudeteilen verwendet werden, bei denen ansonsten Holz oder holzähnliche Werkstoffe zum Einsatz kommen. Die getrennte Weiterverarbeitung der Fasern ist ebenso möglich wie die Nutzung von Samenkörnern und Blättern der geernteten Hanfpflanzen.

Hierdurch ist es möglich, die Rentabilität des Hanfanbaus zu steigern und einen Beitrag zur langfristigen Fixierung von Kohlenstoff zu leisten, der zuvor von der Pflanze in Form von Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre entnommen worden ist.

Stand der Technik

In der landwirtschaftlichen Nutzung der Hanfpflanze werden oft die Samen und die Fasern genutzt. Bei der Fasergewinnung fällt der holzige Innenteil der Hanfstängel üblicherweise als kleine Bruchstücke an und wird eventuell als Schäben weiterverwendet.

Bei alleiniger Gewinnung der Hanfsamen wird oft der ganze Rest der Pflanze durch Häckseln zerkleinert und am Feld zum Verrotten gebracht, was einerseits den Verlust von potentiellen Rohstoffen wie Fasern und Schäben bedeutet, andererseits durch die mechanische Robustheit der Pflanze hohe Beanspruchung und Verschleiß der landwirtschaftlichen Geräte bedeutet.

Bei der Fasergewinnung wird der Hanfstängel unter anderem durch Quetschen aufgebrochen, um die Faseranteile in der Rinde vom Kern zu trennen. Die ursprüngliche Struktur des Stängels wird somit zerstört.

Hanfschäben, also der gebrochene und zerkleinerte, holzige Innenteil des Hanfstängels, werden unter anderem als Tiereinstreu verwendet.

Es ist aber auch die Weiterverarbeitung der Schäben zu wärme- oder lärmdämmenden Platten bekannt, wobei die zerkleinerten Stängelteile gemeinsam mit Klebemitteln in Plattenform verpresst werden, ähnlich der Herstellung von Holz-Presspanplatten (z.B. Carpatect; <https://www.hanfdaemmung.at/>).

Hanfschäben und Kalk, mit Wasser gemischt, werden auch zu Ziegel gepresst (<https://www.hanfstein.eu/>, „Hempcrete“).

Als weiteres Produkt aus Hanffasern und Hanfschäben ist Hemp-Wood bekannt (Fibonacci LLC, <https://hempwood.com/>, Patent Nr. US 2019/0283269A1 bzw. CN 113874183 bzw. WO 2020/198393A1). Auch hier wird der Hanfstängel gebrochen und die gebrochenen Kernbereiche, eventuell gemeinsam mit dem Faseranteil mit einem hohen Anteil von Bindemittel zu Platten, Bretter bzw. Pfosten verpresst.

Aus WO 91/17883 ist eine Industrieplatte bekannt, welche aus Hanfstängeln gefertigt werden kann, wobei die Stängel inklusive faserhaltiger Rinde im Querschnitt abgeflacht und mit Bindemittel wie z.B. Kunstharz gebunden und zu Platten gepresst werden.

Aus EP 1932643 A2 ist eine Werkstoffplatte bekannt, die aus Faserpflanzenstängel, insbesondere Hanfstängel besteht, welche zu Stücken der Länge 2 bis 30 cm gekürzt und aufgearbeitet werden und dann durch Beleimen, Aufstreuen und Verpressen zur Werkstoffplatte weiterverarbeitet werden.

Bekannte Konstruktionselemente, welche Hanffasern bzw. Hanfschäben aufweisen, nutzen jedoch nachteiligerweise zerkleinerte oder gebrochene oder gequetschte Pflanzenteile und müssen mit relativ großen Mengen an Bindemittel verarbeitet werden, um die benötigte Stabilität zu erreichen.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu lindern bzw. zu verbessern. Insbesondere soll mit der vorliegenden Erfindung die Stabilität von aus Hanfstängeln gefertigten Konstruktionselementen und gleichzeitig die Nutzbarkeit von Hanfpflanzen verbessert werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Konstruktionselement mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung beschreibt Konstruktionselemente, die aus dem holzigen Innenteil der Stängel der Hanfpflanze aufgebaut sind. Dadurch ergibt sich eine Steigerung der Rentabilität des Hanfanbaus durch die hochwertige Nutzung einer Pflanzenkomponente, die ansonsten oft ungenutzt bleibt.

Die Bereitstellung dieses holzähnlichen Konstruktionsstoffes geht auch einher mit gesteigerter Ressourcenschonung, da dieser aus schnell nachwachsenden pflanzlichen Quellen hergestellt wird.

Mit der vorliegenden Beschreibung soll ein Konstruktionselement vorgestellt werden, welches im Wesentlichen aus dem holzigen Kernmaterial von Hanfstängeln besteht. Dieses holzige Kernmaterial wird im Folgenden auch als Hanfholz bezeichnet. Dabei sollen die Stängel nicht wie bei der herkömmlichen Fasergewinnung zerbrochen, sondern in möglichst ganzteiliger, großvolumiger Form benutzt werden. Die Stängel werden dabei in eine vorteilhafte Länge geschnitten, durch Schälen bzw. Hobeln von der faserhaltigen Rinde befreit und in eine geometrische Querschnittsform gebracht, die eine Weiterverarbeitung zu ein- oder mehrschichtigen, platten-, brett- oder blockförmigen Konstruktionselementen ermöglicht. Dies soll die natürliche Festigkeit des Hanfstängels erhalten, ohne größere Mengen an Klebermaterial zu verbrauchen. Die Nutzung der zuvor entfernten Fasern wird dadurch erleichtert, dass der daran anhaftende Schäbenanteil minimiert wurde.

Kurzbeschreibung der Erfindung

Erfindungsgemäß ist jedes Einzelement aus einem bearbeiteten, insbesondere zumindest teilweise oder vollständig geschälten, Stängel einer Hanfpflanze, insbesondere Cannabis Sativa, gebildet, wobei die Stängel eine Schnittlänge aufweisen und derart bearbeitet sind, dass sie zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, frei von Hanffasern, welche einen unbehandelten Stängel als Rinde umgeben, sind, sodass die Einzelemente vorzugsweise lediglich den holzigen Kernbereich eines Hanfpflanzenstängels aufweisen, wobei die bearbeiteten Stängel einen, im Vergleich zu einem unbearbeiteten Stängel, zumindest abschnittsweise reduzierten Stängeldurchmesser oder Stängelquerschnitt aufweisen, wobei die das Konstruktionselement bildenden

Einzelelemente entlang einer ersten Richtung eine erste Länge aufweisen, wobei die erste Länge im Wesentlichen gleich oder kürzer als die Schnittlänge der unbearbeiteten Stängel ist.

In diesem Zusammenhang kann ein Einzelelement als ein bearbeiteter, insbesondere zumindest teilweise oder vollständig geschälter, Stängel einer Hanfpflanze angesehen werden, wobei ein unbearbeiteter Stängel als ein Stängel einer geernteten Hanfpflanze definiert ist. Wenn Hanfpflanzen, in diesem Zusammenhang bevorzugt Nutzhanf oder Industriedhanf, geerntet werden, weisen die geernteten Hanfpflanzenstängel eine sogenannte Schnittlänge auf, welche sich aus der Stängellänge der abgeschnittenen bzw. geernteten Pflanze ergibt. Bei der Bearbeitung der geernteten Stängel zu einem Einzelelement, werden die Stängel zumindest abschnittsweise oder vollständig geschält (sowie die seitlichen Triebe und Zweige entfernt), jedoch bleiben die Stängel in ihrer Länge bevorzugt unverändert oder werden geringfügig gekürzt. Das Konstruktionselement kann entlang der ersten Richtung eine Elementlänge aufweisen, wobei die Elementlänge zumindest gleich lang, bevorzugt genau gleich lang, wie die erste Länge der Einzelelemente ist. Die Einzelelemente können entlang ihrer ersten Länge einen zumindest abschnittsweise, gegenüber einem unbearbeiteten Stängel, reduzierten Durchmesser aufweisen, wobei der Durchmesser insbesondere entlang der gesamten ersten Länge des Einzelelements gegenüber einem unbearbeiteten Stängel reduziert ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente derart bearbeitet sind, dass sie entlang ihrer Länge ebene, gerade Flächen aufweisen, wobei die Flächen als Verbindungsflächen zum Anbringen weiterer Einzelelemente ausgebildet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die faserhaltige Rinde der einzelnen Stängel durch mechanischen Abrieb, beispielsweise Schälen, entfernt worden ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Einzelelemente frei von der faserhaltigen Rinde sind, welche gemeinsam mit einem Anteil des holzigen Kerns, vorzugsweise durch Hobeln, entfernt worden ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente längsseitig zu einer Plattenform zusammengefügt sind.

Es kann vorgesehen sein, dass beim Vorhandensein von stirnseitigen Verbindungen der Einzelelemente sich diese Stoßverbindungen versetzt gegenüber den Stoßverbindungen der benachbarten Längsbahnen befinden.

Es kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehrere Konstruktionselemente plattenförmig bzw. flächig zusammengefügt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass einzelne Konstruktionselemente in ihrer Längsrichtung zueinander winkelfersetzt angeordnet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass zwischen einzelnen Einzelelementen eines Konstruktionselements Hohlräume ausgebildet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Hohlräume zwischen den Einzelelementen ein Material aufweisen, wobei das Material unterschiedlich zu Hanfpflanzen ist, wobei vorzugsweise das Material derart ist, dass die mechanischen Gesamteigenschaften des Konstruktionselements im Vergleich zu einem Konstruktionselement ohne Material verändert sind, wobei beispielsweise durch das Material die Festigkeit des Konstruktionselements erhöht ist.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest einzelne Einzelelemente Anteile von Hanffasern bzw. von faserhaltiger Rinde aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente durch Zusammenbinden mit Schnüren, Bändern oder Drähten zusammengefügt sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente durch aufgeschmolzene Kunststofffolien oder -bänder zusammengeklebt sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente durch sich ineinander verhakende rillenförmige Nuten und Federn formschlüssig miteinander verbunden sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Oberflächen der Einzelelemente durch eine hydrophobierende Behandlung wasserabweisend ausgestaltet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass ausgewählte Oberflächen der Einzelelemente mit Deckschichten versehen sind, die im Vergleich zu unbeschichteten Einzelelementen veränderte Eigenschaften aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass das Konstruktionselement zwischen zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, insbesondere allen, Einzelschichten zumindest eine Zwischenschicht aufweist, welche ein weiteres, zu Hanfholz unterschiedliches aber Hanffasern einschließendes, organisches oder anorganisches Material umfasst.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente durch Dübel, Stifte, Nägel miteinander verbunden sind.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest in Teilbereichen der Konstruktionselemente die Einzelelemente in allen drei Raumrichtungen, beispielsweise entlang der drei kartesischen Koordinaten x , y , z , angeordnet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente eine gebogene Form aufweisen, um nach dem Zusammenfügen ein gekrümmtes Konstruktionselement auszubilden.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Oberfläche der Einzelelemente oder des Konstruktionselements unbearbeitete Segmente eines Stängels mit faserhaltiger Rinde umfassen.

Es kann vorgesehen sein, dass Füge- bzw. Montageflächen der Einzelelemente oder des Konstruktionselements mit nut- und federartigen Verbindungselementen ausgestattet sind.

Es kann vorgesehen sein, dass die Einzelelemente eine rechteckige, quadratische, sechseckige oder achteckige Querschnittsform aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass das Konstruktionselement aus zumindest zwei sandwichartig übereinander angeordneten Schichten gebildet ist, wobei eine erste Schicht aus einer Vielzahl von Einzelelementen, welche parallel zu einer ersten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, und eine zweite Schicht aus einer Vielzahl von Einzelelementen, welche parallel zu einer zweiten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, wobei die erste Schicht derart zu der zweiten

Schicht angeordnet ist, dass die erste Richtung im Wesentlichen orthogonal zur zweiten Richtung orientiert ist.

Es kann vorgesehen sein, dass ausgewählte Einzelelemente vor dem Zusammenfügen in eine für eine Einbaustelle im Konstruktionselement passende Länge gekürzt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass Abschnitte des Konstruktionselements aus zu Hanfholz unterschiedlichem Material eingearbeitet sind, welche die Eigenschaften, zum Beispiel die Festigkeit, partiell verändern.

Erfindungsgemäß ist ein Gebäudeelement, beispielsweise Wandelement, Deckenelement, Möbel oder Möbelteil, Tür oder Fenster, vorgesehen, umfassend ein Konstruktionselement.

Kurzbeschreibung der Figuren

Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert.

Die Abbildungen Fig. 1 bis Fig. 20 zeigen Ansichten von verschiedenen Ausführungsbeispielen von erfindungsmäßigen Konstruktionselementen, wobei die dünnen gewellten Linien andeuten, dass sich der Bauteil hier noch weiter erstreckt als auf der Abbildung dargestellt.

Es zeigen jeweils:

Fig. 1 ein einschichtiges Konstruktionselement bestehend aus miteinander verleimten bzw. verklebten Einzelelementen von quadratischem Querschnitt;

Fig. 2 ein dreischichtiges Konstruktionselement, bestehend aus quadratischen Einzelelementen;

Fig. 3 ein dreischichtiges Konstruktionselement ähnlich Fig. 2, mit dem Unterschied, dass die Einzelelemente mit seitlichen Abständen angebracht sind und dadurch Hohlräume zwischen den einzelnen Einzelelementen vorhanden sind;

Fig. 4 ein plattenförmiges Konstruktionselement mit drei Innenschichten entsprechend der Fig. 3 in Kombination mit geschlossenen Deckschichten gemäß Fig. 1;

Fig. 5 ein einschichtiges Konstruktionselement bestehend aus aneinandergeklebten Einzelementen mit sechseckigem Querschnitt;

Fig. 6 ein dreischichtiges Konstruktionselement bestehend aus sechseckigen Einzelementen, jede einzelne Schicht ist entsprechend Fig. 5 aufgebaut;

Fig. 7 ein fünfschichtiges Konstruktionselement, mit drei Innenschichten aus sechseckigen Einzelementen, entsprechend Fig. 6, wobei die Außenflächen begradigt sind, und an ihnen Deckschichten bestehend aus quadratischen Einzelementen, entsprechend Fig. 1 angebracht sind;

Fig. 8 ein einschichtiges Konstruktionselement bestehend aus Einzelementen mit achteckigem Querschnitt;

Fig. 9 ein dreischichtiges Konstruktionselement bestehend aus achteckigen Einzelementen;

Fig. 10 ein Konstruktionselement zusammengesetzt aus drei Innenschichten, bestehend aus achteckigen Einzelementen und zwei Deckschichten, bestehend quadratischen oder rechteckigen Einzelementen, entsprechend Fig. 1;

Fig. 11 ein Konstruktionselement, bestehend aus einem dreischichtigen Kern bestehend aus quadratischen Einzelementen, entsprechend Fig. 2, versehen mit Deckschichten aus anderen Materialien;

Fig. 12 ein dreischichtiges Konstruktionselement bestehend aus quadratischen Einzelementen, die Fixierung innerhalb der Schicht und der Schichten untereinander erfolgt durch stiftförmige Elemente wie Dübel oder Nägel;

Fig. 13 die Ansicht auf die Stirnflächen von im Wesentlichen quadratischen Einzelementen, auf denen Nuten- und Federelemente eingearbeitet sind, in getrenntem Zustand;

Fig. 14 die Ansicht von Einzelementen nach Fig. 13 im zusammengefügt Zustand;

Fig. 15 zwei quadratische Einzelemente mit Nuten, und eine Fremdfeder, mithilfe deren die beiden Einzelemente verbunden werden;

Fig. 16 ein dreischichtiges, flächiges, Konstruktionselement von gerundeter Ausführung, zwei Schichten bestehen aus in die gerundete Form gebogene Einzelemente;

Fig. 17 ein zweischichtiges, flächiges Konstruktionselement von gerundeter Ausführung, eine Schicht besteht aus in die gerundete Form gebogene Einzelemente;

Fig.18 ein Konstruktionselement, bei dem eine Schicht aus Segmenten der annähernd kreisförmigen Randschicht der Hanfstängel besteht, bei denen auch die Rinde enthalten sein kann;

Fig.19 ein Konstruktionselement, bei dem Einzelemente in allen drei Raumrichtungen angeordnet sind;

Fig. 20 ein blockförmiges Konstruktionselement, welches an den Fügeflächen mit Nuten und Federn ausgestattet ist;

Beschreibung der Erfindung anhand der Abbildungen:

Fig. 1 zeigt ein erfindungsmäßiges Konstruktionselement in Form einer Platte, bestehend aus quadratischen Einzelementen 1, die aus den holzigen Kernen von Stängeln der Hanfpflanze gefertigt sind. Die parallelen Einzelemente 1 sind an ihren Seiten 2 mittels Kleber oder Leim verbunden. Die Einzelemente sind in Längsrichtung in Bahnen angeordnet. Die Stirnflächen 3 sind hier angedeutet mit konzentrischen Abgrenzungen zwischen verschiedenen Wachstumsschichten der Hanfpflanze. Die Einzelemente können auch innerhalb der Bahnen an ihren Stirnflächen aneinander angeordnet sein und stirnseitige Stöße 2a bilden. Hierbei ist es in Bezug auf die Festigkeit der Platten zweckmäßig, dass diese Stöße möglichst versetzt angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt ein Konstruktionselement, bestehend aus drei Schichten nach Fig. 1. Die Schichten sind zueinander winkelfersetzt angeordnet, wodurch eine Homogenisierung der Eigenschaften zwischen Längs- und Querrichtung der Einzelemente angestrebt wird. Die äußeren Schichten 4 und 6 sind gegenüber der Mittelschicht 5 in einem Winkel von etwa 90° versetzt. Die Einzelemente sind in jeder Schicht ohne Zwischenraum aneinander angeordnet und an den Berührflächen 2 geklebt.

In Fig. 3 ist ein Konstruktionselement ähnlich Fig. 2 abgebildet, jedoch mit Hohlräumen 9 zwischen einzelnen Einzelementen 1.

Klebeflächen 2 bestehen zwischen Einzelementen verschiedener Schichten.

Fig.4 zeigt ein erfindungsmäßiges Konstruktionselement bestehend aus fünf Schichten. Bei den mittleren Schichten 5 bis 7 bestehen Hohlräume 9 zwischen den Einzelementen. Bei den äußeren Schichten 4 und 8 sind die Seitenflächen der Einzelemente 1 ohne Zwischenraum aneinandergesetzt (2), damit sich eine geschlossene Oberfläche ergibt. Die Hohlräume 9 können auch mit geeigneten Füllmaterialien aufgefüllt werden.

Fig. 5 zeigt ein Konstruktionselement ähnlich Fig. 1, wobei die einzelnen Einzelemente hier über einen sechseckigen Querschnitt 3 verfügen, um den annähernd kreisförmigen Querschnitt des natürlich gewachsenen Stängels besser auszunutzen.

In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßes Konstruktionselement dargestellt, dessen Einzelemente über sechseckigen Querschnitt 3 verfügen und das aus drei Schichten 4, 5, 6 besteht. Alle Schichten sind hier parallel angeordnet und auch die Oberflächen sind wegen des Sechseck-Querschnitts nicht eben.

In Fig. 7 ist ein plattenförmiges Konstruktionselement abgebildet, das über drei Innenschichten 5, 6, 7 bestehend aus Einzelementen mit sechseckigem Querschnitt 3 besteht. Die Einzelemente der Deckschichten 4 und 8 verfügen über quadratische oder rechteckige Querschnitte 3a, dadurch ergeben sich für das Element geschlossene und ebene Oberflächen.

Fig. 8 zeigt ein einschichtiges, erfindungsgemäßes Konstruktionselement bestehend aus Einzelementen 1 mit achteckigem Querschnitt 3.

Fig. 9 zeigt ein Konstruktionselement bestehend aus drei Schichten gemäß Fig. 8, die Einzelemente 1 wieder mit achteckigem Querschnitt 3. Die äußeren Schichten 4 und 5 sind gegenüber der mittleren Schicht 5 um etwa 90° gedreht dargestellt, es sind aber auch andere Verdrehwinkel zwischen den einzelnen Schichten denkbar und je nach Anwendungsfall vorteilhaft. Durch den achteckigen Querschnitt der Einzelemente ergeben sich zwangsläufig Hohlräume innerhalb des Konstruktionselements, diese können durch lateralen Abstand zwischen den Einzelementen noch vergrößert werden. Die Hohlräume können auch mit geeigneten Füllmaterialien aufgefüllt werden.

Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Konstruktionselement, dessen drei Innenschichten 5, 6, 7 aus Einzelementen mit achteckigem Querschnitt bestehen und dem in Fig. 9 beschriebenen Element entsprechen. Es sind zwei Deckschichten 4 und 5 aus

Einzelementen mit quadratischem Querschnitt 3a angebracht, um eine geschlossene, ebene Oberfläche zu erhalten.

Fig. 11 zeigt einen Ausschnitt aus einem der Erfindung entsprechenden Konstruktionselement, dessen drei Innenschichten 4, 5, 6 aus Einzelementen mit quadratischem Querschnitt bestehen und dem in Fig. 2 dargestellten Element entsprechen. Weiters sind zwei Deckschichten 10, dargestellt, welche aus anderen Materialien bestehen können. Dabei kann es sich um Furnierschichten z.B. aus Holz oder Kunststoff handeln, um eine optisch oder technisch gewünschte Oberfläche zur Verfügung zu stellen.

In Fig. 12 ist ein Ausschnitt aus einem erfindungsmäßigen Konstruktionselement bestehend aus Einzelementen 1 mit quadratischem Querschnitt 3a dargestellt. Die drei Schichten 4, 5, 6 sind hier mithilfe von Dübel, Stiften bzw. Nägel 11 miteinander verbunden. Klebungen entlang der Flächen 2 sind eventuell vorhanden, in Kombination mit der Verbindung durch Dübel, Stiften bzw. Nägel.

Fig. 13 zeigt Ansichten auf Querschnitte 12 von Einzelementen 1, aus denen ein erfindungsmäßiges Konstruktionselement zusammengesetzt wird. Die Einzelemente sind mit Elementen zur kleberlosen Verbindung der Einzelemente ausgestattet. Einerseits verfügen die Einzelemente über Federn 13, andererseits über Nuten 14. Die Nuten sind derart geformt, dass sie sich nach innen erweitern. Die Federn so geformt, dass sie sich zuerst erweitern, dann verjüngen. Werden die Federn in die Nuten gepresst, entsteht durch die konische Ausbildung eine formschlüssige, ineinandergreifende Verbindung zwischen den Einzelementen, wodurch die Verwendung von Klebstoffen minimiert oder vermieden werden kann.

Fig. 14 zeigt Einzelemente wie in Fig. 13 beschrieben, im zusammengefügt Zustand.

In Fig. 15 ist die Ansicht auf Querschnitte von Einzelementen dargestellt, welche über Nuten 14 verfügen, die sich wiederum nach innen erweitern. Eine Fremdfeder 15 ist derart gestaltet, dass sie in die Nuten zweier nebeneinanderliegender Einzelemente greift. Die Fremdfeder ist auf beiden Seiten mit von außen nach innen zuerst ansteigender, dann abfallender Dicke ausgestattet. Wird sie in die Nut gepresst, muss zuerst ein Widerstand gegen eine elastische Verformung der Nut überwunden werden. Dann kommen die sich erweiternden Flanken von Feder und Nut aneinander zu liegen und es ergibt sich eine

gewisse formschlüssige Verbindung, die wiederum hilft, die Verwendung von zusätzlichem Kleber zu minimieren oder ganz zu vermeiden.

Mithilfe dieser Nuten und der Fremdfeder 15 werden die Einzelelemente in ähnlicher Weise miteinander verbunden, wie unter Fig. 13 beschrieben.

Fig. 16 zeigt ein Element, das eine in einer Dimension gebogene Form aufweist. Die äußere und die innere Schicht des abgebildeten Elements bestehen aus Einzelelementen 16, die vor dem Zusammenbau in eine dauerhaft gebogene Form gebracht wurden, etwa durch Dampfbiegen. Die mittlere Schicht besteht hier aus geraden Einzelelementen 1.

Fig. 17 zeigt ein zweischichtiges Element, welches ebenfalls über eine gebogene Form verfügt. Die innere Schicht besteht hier aus Einzelelementen 16, welche in eine dauerhaft gebogene Form gebracht wurden, etwa durch Dampfbiegen oder durch Wässern mit anschließendem Biegen. Um eine geschlossene Oberfläche zu erhalten, ist es zweckmäßig, dass die geraden Einzelelemente der Außenschicht eine annähernd trapezförmige, an die Rundung angepasste Querschnittsform aufweisen.

Fig. 18 zeigt ein Element, dessen eine Außenschicht 17 aus Einzelelementen besteht, die Segmente aus der Randschicht des Hanfstängels darstellen. Die faserhaltige Rinde der Hanfpflanze kann hier aus optischen, haptischen oder technischen Gründen erhalten bleiben.

Fig. 19 zeigt ein Element, bei dem die Einzelelemente in allen drei Raumrichtungen angeordnet sind. Die Einzelelemente mit den Bezeichnungen 1a und 1b sind wie in vielen vorangegangenen Zeichnungen in parallelen Ebenen angeordnet. Senkrecht dazu sind die Einzelelemente 1c verbaut, welche senkrecht zu den Ebenen der Einzelelemente 1a und 1b angeordnet sind und eine weitere Stabilisierung in die dritte Raumrichtung bewirken sollen. Aus dieser Konstruktion ergeben sich innerhalb der Struktur quader- oder würfelförmige Hohlräume. Ein solches Element kann mit Deckschichten versehen sein, um eine geschlossene Oberfläche zur Verfügung zu stellen (vgl. Fig. 10 und 11).

Fig. 20 zeigt ein Element, welches an den äußeren Fügeflächen über Nuten und Federn verfügt, um das Positionieren und Zusammenfügen zu erleichtern und notwendigen Kleber oder Leim zu reduzieren oder gänzlich wegzulassen. Die Nuten und Federn sind hier im Verlauf der einzelnen Schichten gezeichnet, sie können aber auch unabhängig von den

Einzelschichten in die Flächen eingearbeitet sein. Die Nuten und Federn können mit einem Verlauf versehen sein, der zwischen den Elementen eine formschlüssige Verbindung ermöglicht, wie es in Fig. 13 und Fig. 14 für die einzelnen Einzelemente beschrieben ist. Weiters möglich ist eine Verbindung von einzelnen Konstruktions-elementen durch Fremdfedern, wie es für einzelne Einzelemente in Fig.15 beschrieben ist.

Bei der Herstellung der Konstruktionselemente wird der holzige Teil des Hanfstängels nicht zu Schäben zerkleinert und dann wieder zusammengeklebt, sondern es wird der Stängel in möglichst großer, kompakter Form verwendet, damit die Strukturfestigkeit des Stängels ausgenutzt wird.

Die folgenden Ausführungen und Definitionen sowie Längenangaben und Bearbeitungsmethoden beschreiben ein beispielhaftes, nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die brauchbare Länge des Stängels ergibt sich dabei in erster Linie aus der Höhe und der Wuchsart der Hanfpflanze, kann aber auch durch die Erntemethode oder Beschädigungen wie Knickstellen oder Risse beeinflusst sein.

Der Stängel verläuft im unteren Bereich relativ zylindrisch, ab einer gewissen Höhe beginnt der Bereich von Verästelungen und der Samenbildung. Bei dichtem Bewuchs entstehen im Allgemeinen weniger Verästelungen, wenn die Pflanze mehr Licht bekommt, führt dies zu einem buschigeren Wuchs mit mehr und niedriger ansetzender Verzweigung. Als konkretes Beispiel seien hier die Abmessungen einer Industriehanf-Pflanze der Sorte Fedora-17 genannt: Gesamthöhe ca. 220cm, Verästelung und Samenbildung ab einer Höhe von ca. 135cm, die Stängeldickenmessungen ergaben ca. 13,5mm bei Messung 15cm über dem Boden, in der Höhe 50cm ca13mm, bei 100cm 11,5mm. Der annähernd zylindrische Teil ist nun geeignet für die Weiterverarbeitung zu patentmäßigen Einzelementen und weiter zu Konstruktionselementen. Die maximale Länge des Stängels kann hier ca.120cm bis 130cm betragen, wenn man den verästelten Teil nicht zur Weiterverarbeitung bringen will und auch den oft gebogenen Stängelteil direkt über dem Boden entfernt. Wollte man daraus ein Einzelement von vollständig quadratischem Querschnitt erzeugen, ergäbe sich eine gewisse Seitenlänge welche hauptsächlich durch den oberen Teil der Pflanze mit geringerem Stängeldurchmesser definiert ist und deshalb am unteren, dickeren Teil des Pflanzenstängels mehr Material abgehobelt werden muss, als hier für den quadratischen Querschnitt notwendig wäre. Es ist aber auch denkbar, den rohen Stängel der Pflanze zu teilen und die einzelnen Stängelteile zu quadratischen Einzelementen mit verschiedenen Seitenlängen zu verarbeiten, um eine gewisse Optimierung der Volumenausnutzung des Stängelmateri-

zu erzielen. Es sind Optimierungen in verschiedene Richtungen möglich; Für manche Varianten der Erfindung ist es denkbar, die einzelnen Einzelemente nicht über die gesamte Länge in den entsprechenden Querschnitt zu bringen, um die volle Länge eines Stängels ausnutzen zu können. Der gewählte Querschnitt kann streckenweise unvollständig sein, sodass noch Anteile vom eher kreisförmigen, natürlichen Querschnitt des Hanfstängels erhalten bleiben. Dies wäre für innenliegende Schichten des Konstruktionselements oder für Außenschichten mit geringeren optischen Anforderungen geeignet und würde wegen des größeren Hohlraumanteils innerhalb des Konstruktionselements zu einem auf das Bauteilvolumen bezogenen erhöhten Materialausnutzung führen.

Dieser Hohlraumanteil kann mit Materialien verfüllt werden, die die Eigenschaften des Gesamtbauteils in eine gewünschte Richtung lenken, z.B. Erhöhung der Wärmeisolationseigenschaft.

Es wird also angestrebt, den geernteten Hanfstängel je nach Optimierungsvorgaben möglichst großvolumig, jedenfalls ohne Brechen oder Quetschen zu Einzelementen zu verarbeiten. Beim Verarbeitungsschritt vom Einzelement zum Konstruktionselement ist ebenfalls vorgesehen, die Einzelemente möglichst in ganzer Länge zu verbauen und eventuell mehrere Einzelemente der Länge nach zusammenzufügen, wenn das Konstruktionselement länger sein soll als die Einzelemente. Es ist aber auch vorgesehen, die Einzelemente zu kürzen bzw. zu teilen, sollten die Abmessungen des angestrebten Konstruktionselements kleiner sein als die entsprechenden Abmessungen der Einzelemente.

Innerhalb des erfindungsmäßigen Konstruktionselements können partiell Bauteile anderen Materials eingefügt sein, um die Eigenschaften anzupassen. Zum Beispiel können Hartholzelemente mitverklebt werden, um hier stabilere Montagepunkte zur Verfügung zu stellen. Oder es können Materialien mit hoher Zugfestigkeit mitverarbeitet werden, um die Zugfestigkeit oder Biegefestigkeit des Gesamtbauteils zu erhöhen.

Eine weitere Möglichkeit zum Fügen der Einzelemente innerhalb der Schichten und der Schichten untereinander stellt das Zusammenbinden mit Drähten, Schnüren oder Bändern dar. Dabei erscheint es zweckmäßig, an den Umfängen der Einzelemente Ausnehmungen vorzusehen, die Platz für Schnüre bzw. Bänder bereitstellen.

Beispielsweise erscheint in diesem Zusammenhang das Zusammenbinden mit Kunststoffbändern zweckmäßig, deren Enden zusammengeschweißt werden können. Eine laterale Fixierung der Einzelelemente bzw. der Schichten untereinander ist durch zusätzliche Stifte möglich. Das Fügen mittels Schnüre bzw. Bänder ermöglicht das Minimieren oder Eliminieren der Verwendung von Klebern oder Leimen.

Weiters ist es möglich, die Einzelelemente bzw. Platten mittels geschmolzenen Materials, z.B. aufgeschmolzenem Kunststoff miteinander zu verkleben.

Zum Anpassen der Materialeigenschaften an die gewünschten Anforderungen kann das Material volumetrisch oder an der Oberfläche entsprechend behandelt werden. Dies beinhaltet Imprägnierung, Lackierung oder die Behandlung mit Ölen. Die Änderung der Eigenschaften beinhaltet Verbesserung (Verminderung) des Brandverhaltens, Verminderung der Wasseraufnahme, Erhöhung der Oberflächenhärte, Versiegelung der Oberfläche.

Insgesamt deutet die vorgestellte Erfindung eine ökologische und ressourcenschonende Möglichkeit an, Konstruktionselemente für verschiedenste Zwecke zur Verfügung zu stellen. Es ist dabei möglich, diese Elemente u.a. in Platten-, Brett-, Balken-, Pfosten- oder Blockform herzustellen. Es ergibt sich ein leichter Werkstoff, der mit Holz verglichen werden und auf gewissen Gebieten an Stelle von Holz verwendet werden kann. Die Anwendungsbereiche umfassen auch Bauteile zur Herstellung von Gebäuden, Möbel oder Gebrauchsgegenstände.

Eine gegenüber Holzwerkstoffen eventuell geringere Festigkeit kann durch entsprechende Erhöhung bzw. Modellierung der Materialstärke oder durch die Herstellung als Verbundmaterial kompensiert werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Einzelner Stab, hier bezeichnet als Einzelelement, hergestellt aus dem Stängel der Hanfpflanze
- 2 Klebefläche zwischen zwei Einzelementen
- 2a Stoßstelle zwischen den Stirnseiten zweier Einzelemente
- 3 bzw. 3a Stirnfläche eines Einzelements
- 3b Stirnfläche eines sechseckigen Einzelements
- 3c Stirnfläche eines achteckigen Einzelements
- 4 Einzelschicht
- 5 (mittlere) Schicht
- 6 (untere) Schicht
- 7 Einzelschicht
- 8 Einzelschicht
- 9 Hohlraum bzw. Abstandsraum zwischen zwei Einzelementen
- 10 Deckschicht aus anderem Material als Hanfholz
- 11 Dübel / Fügestift
- 12 Einzelelement (Stirnfläche) mit Nut- und Federelementen
- 13 Feder, mit mittiger Verdickung
- 14 Nut, trapezförmig
- 15 Fremdfeder
- 16 zu runder Form gebogenes Einzelelement

- 17 Schicht, bestehend aus Einzelementen, die das Randsegment der Hanfstängel beinhalten
- 18 Oberfläche eines Einzelements mit kreisförmiger Außenkontur des Hanfstängels, die auch die Rinde des Stängels enthalten kann
- 19 Nutelement bezogen auf einen Konstruktionsblock
- 20 Federelement bezogen auf einen Konstruktionsblock

PATENTANSPRÜCHE

1. Konstruktionselement, umfassend zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von, Einzelelemente (1), welche durch Kleben, Binden, mechanischen Reib- und/oder Formschluss zusammengefügt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Einzelelement (1) aus einem bearbeiteten, insbesondere zumindest teilweise oder vollständig geschälten, Stängel einer Hanfpflanze, insbesondere Cannabis Sativa, gebildet ist, wobei die Stängel eine Schnittlänge aufweisen und derart bearbeitet sind, dass sie zumindest abschnittsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, frei von Hanffasern, welche einen unbehandelten Stängel als Rinde umgeben, sind, sodass vorzugsweise die Einzelelemente lediglich den holzigen Kernbereich eines Stängels aufweisen, wobei die bearbeiteten Stängel einen, im Vergleich zu einem unbearbeiteten Stängel, zumindest abschnittsweise reduzierten Stängeldurchmesser oder Stängelquerschnitt aufweisen, wobei die das Konstruktionselement bildenden Einzelelemente entlang einer ersten Richtung eine erste Länge aufweisen, wobei die erste Länge im Wesentlichen gleich oder kürzer als die Schnittlänge der unbearbeiteten Stängel ist.
2. Konstruktionselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) derart bearbeitet sind, dass sie entlang ihrer Länge ebene, gerade Flächen aufweisen, wobei die Flächen als Verbindungsflächen (2) zum Anbringen weiterer Einzelelemente (1) ausgebildet sind.
3. Konstruktionselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die faserhaltige Rinde der einzelnen Stängel zumindest abschnittsweise durch mechanischen Abrieb, beispielsweise Schälen, entfernt worden ist.
4. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Einzelelemente zumindest abschnittsweise frei von der faserhaltigen Rinde sind, welche gemeinsam mit einem Anteil des holzigen Kerns, vorzugsweise durch Hobeln, entfernt worden ist.
5. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) längsseitig zu einer Plattenform (4, 5, 6) zusammengefügt sind.

6. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Vorhandensein von stirnseitigen Verbindungen der Einzelemente (1) sich diese Stoßverbindungen (2a) versetzt gegenüber den Stoßverbindungen der benachbarten Längsbahnen befinden.
7. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Konstruktionselemente plattenförmig bzw. flächig zusammengefügt werden.
8. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Konstruktionselemente in ihrer Längsrichtung zueinander winkelfersetzt angeordnet sind.
9. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einzelnen Einzelementen (1) Hohlräume (9) ausgebildet sind.
10. Konstruktionselement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume (9) zwischen den Einzelementen ein Material aufweisen, wobei das Material unterschiedlich zu Hanfpflanzen ist, wobei vorzugsweise das Material derart ist, dass die mechanischen Gesamteigenschaften des Konstruktionselements im Vergleich zu einem Konstruktionselement ohne Material verändert sind, wobei beispielsweise durch das Material die Festigkeit des Konstruktionselements erhöht ist.
11. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne Einzelemente Anteile von Hanffasern bzw. von faserhaltiger Rinde aufweisen.
12. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch Zusammenbinden mit Schnüren, Bändern oder Drähten zusammengefügt sind.
13. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch aufgeschmolzene Kunststofffolien oder -bänder zusammengeklebt sind.

14. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch sich ineinander verhakende rillenförmige Nuten und Federn formschlüssig miteinander verbunden sind.
15. Konstruktionselemente nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Oberflächen der Einzelemente (1) durch eine hydrophobierende Behandlung wasserabweisend ausgestaltet sind.
16. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Oberflächen der Einzelemente (1) mit Deckschichten (10) versehen sind, die im Vergleich zu unbeschichteten Einzelementen (1) veränderte Eigenschaften aufweisen.
17. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement zwischen zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, insbesondere allen, Einzelschichten (4, 5, 6, 7, 8) zumindest eine Zwischenschicht aufweist, welche ein weiteres, zu Hanfholz unterschiedliches, aber Hanffasern umfassendes, organisches oder anorganisches Material umfasst.
18. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch Dübel, Stifte, Nägel miteinander verbunden sind.
19. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in Teilbereichen des Konstruktionselements die Einzelemente in allen drei Raumrichtungen, beispielsweise entlang der drei kartesischen Koordinaten x , y , z , angeordnet sind.
20. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) eine gebogene Form aufweisen, um nach dem Zusammenfügen ein gekrümmtes Konstruktionselement auszubilden.
21. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Oberfläche der Einzelemente (1) oder des

Konstruktionselements unbearbeitete Segmente eines Stängels mit faserhaltiger Rinde umfassen.

22. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Füge- bzw. Montageflächen der Einzelelemente (1) oder des Konstruktionselements mit nut- und federartigen Verbindungselementen (19, 20) ausgestattet sind.

23. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) eine im Wesentlichen rechteckige, quadratische, sechseckige oder achteckige Querschnittsform aufweisen.

24. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement aus zumindest zwei sandwichartig übereinander angeordneten Schichten (4, 5) gebildet ist, wobei eine erste Schicht (4) aus einer Vielzahl von Einzelelementen (1), welche parallel zu einer ersten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, und eine zweite Schicht (5) aus einer Vielzahl von Einzelelementen (1), welche parallel zu einer zweiten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, wobei die erste Schicht (4) derart zu der zweiten Schicht (5) angeordnet ist, dass die erste Richtung im Wesentlichen orthogonal zur zweiten Richtung orientiert ist.

25. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Länge mehr als 50%, mehr als 60%, mehr als 70%, mehr als 80%, mehr als 90% oder im Wesentlichen 100% der Schnittlänge ist.

26. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement aus zumindest zwei Gruppen von Einzelelementen gebildet ist, wobei eine erste Gruppe von Einzelelementen die erste Länge aufweisen und eine zweite Gruppe von Einzelelementen eine zweite Länge aufweisen, welche kürzer als die erste Länge ist, wobei die Einzelelemente der ersten Gruppe parallel zueinander entlang einer ersten Richtung orientiert sind und die Einzelelemente der zweiten Gruppe parallel zueinander entlang einer zweiten Richtung orientiert sind, wobei insbesondere die erste Richtung im Wesentlichen orthogonal zur zweiten Richtung orientiert ist.

27. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Einzelelemente vor dem Zusammenfügen in eine für eine Einbaustelle im Konstruktionselement passende Länge gekürzt werden.
28. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass Abschnitte des Konstruktionselements aus zu Hanfholz unterschiedlichem Material eingearbeitet sind, welche die Eigenschaften, zum Beispiel die Festigkeit, partiell verändern.
29. Gebäudeelement, beispielsweise Wandelement, Deckenelement, Möbel oder Möbelteil, Tür oder Fenster, umfassend ein Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

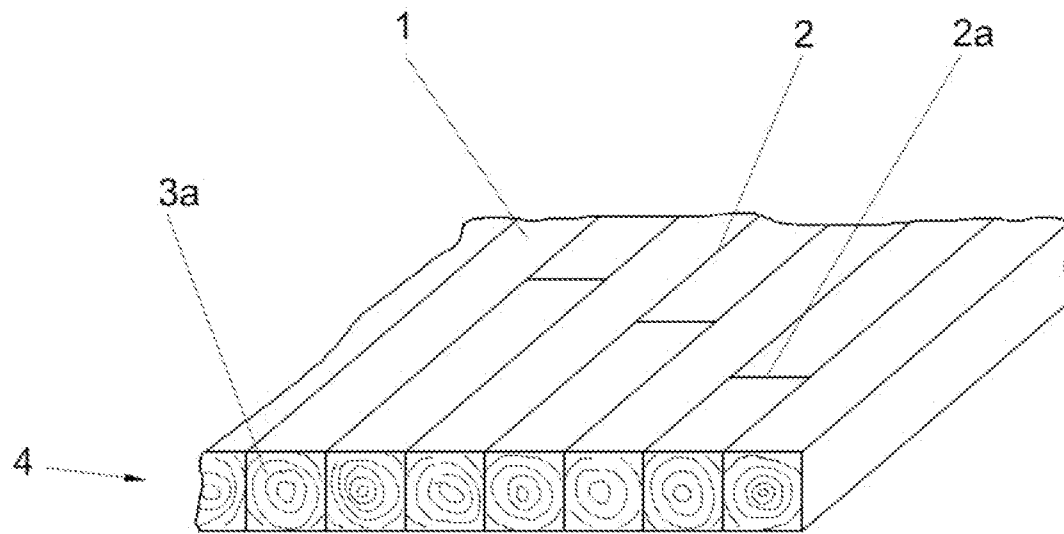


Fig. 1

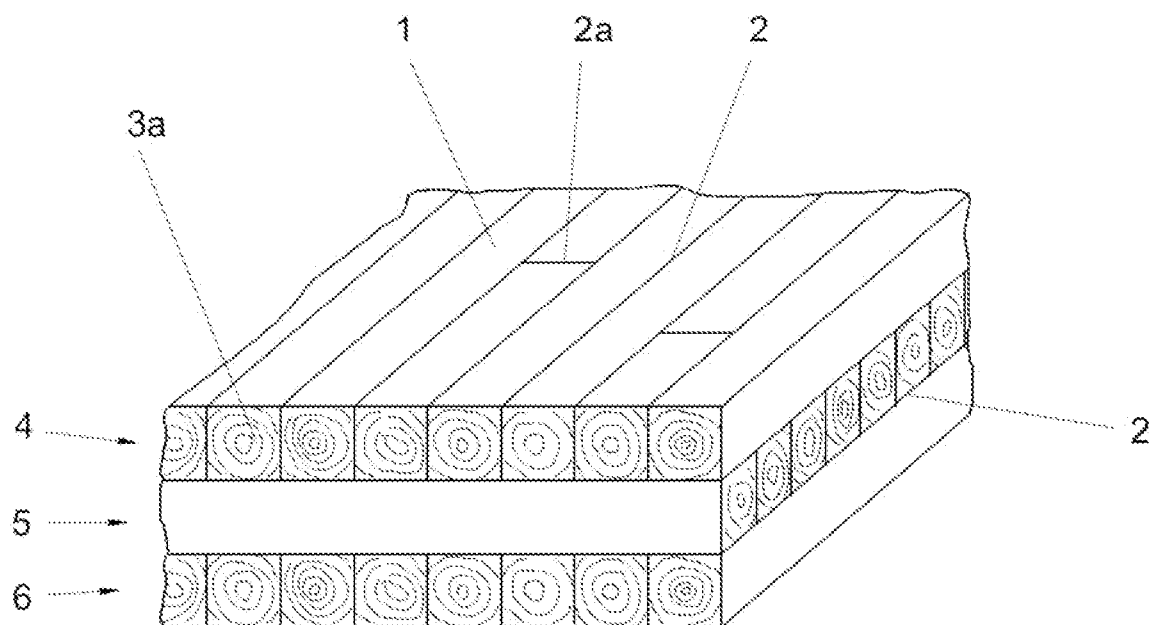
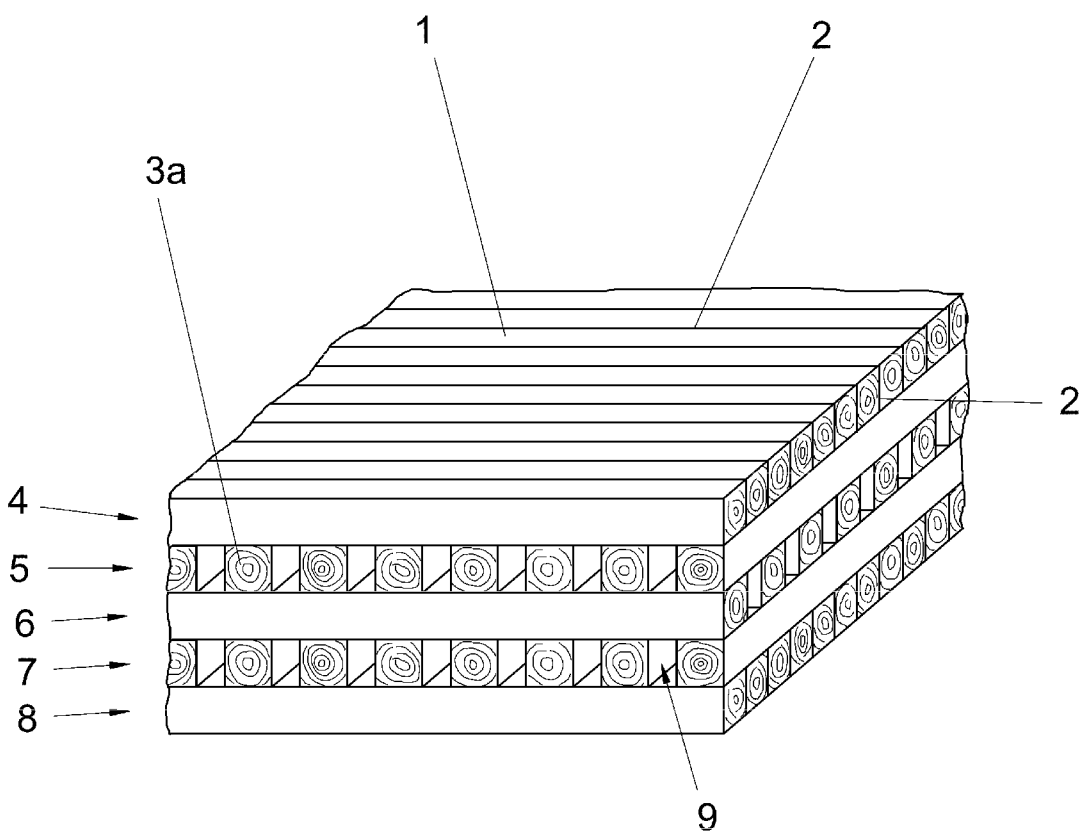
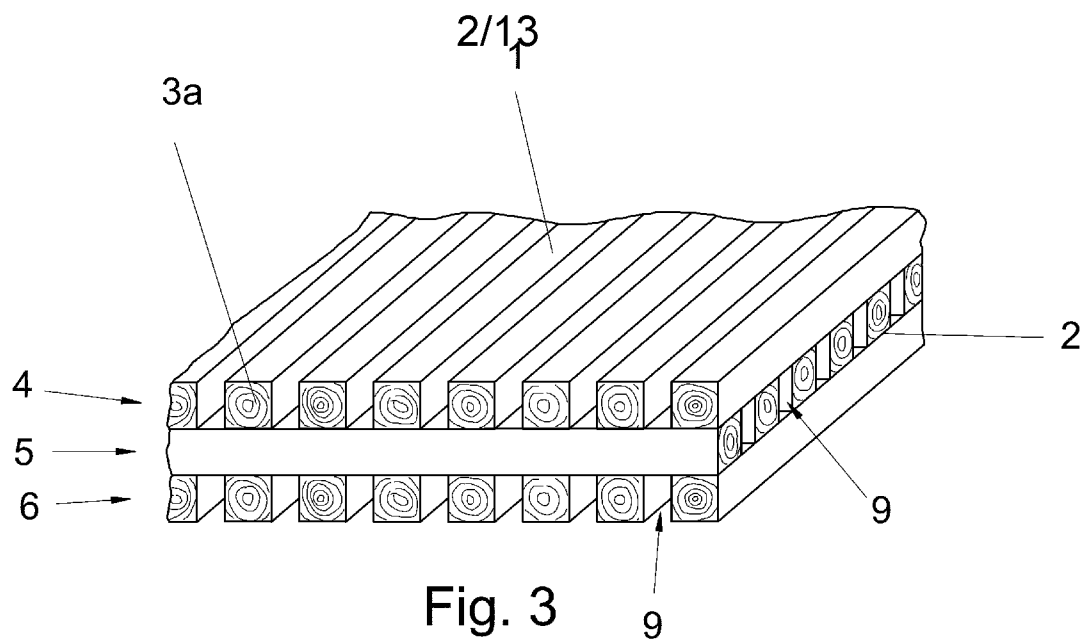


Fig. 2



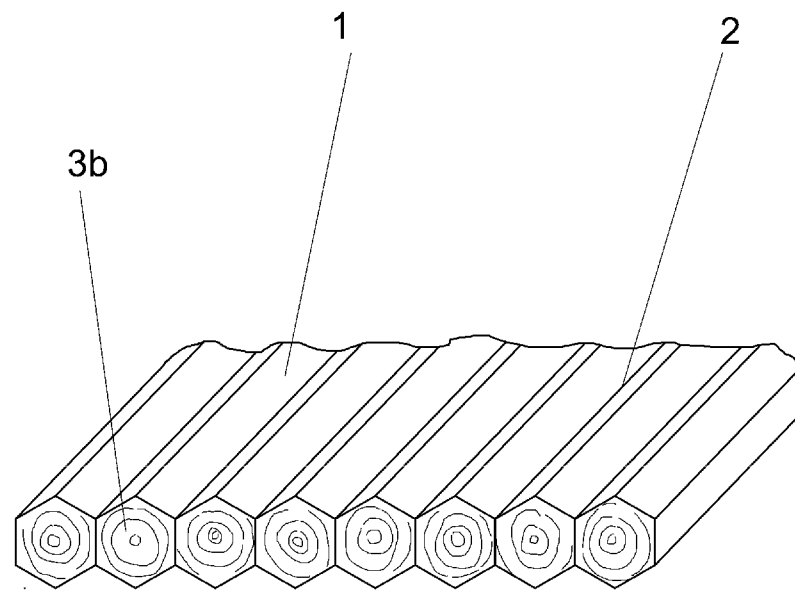


Fig. 5

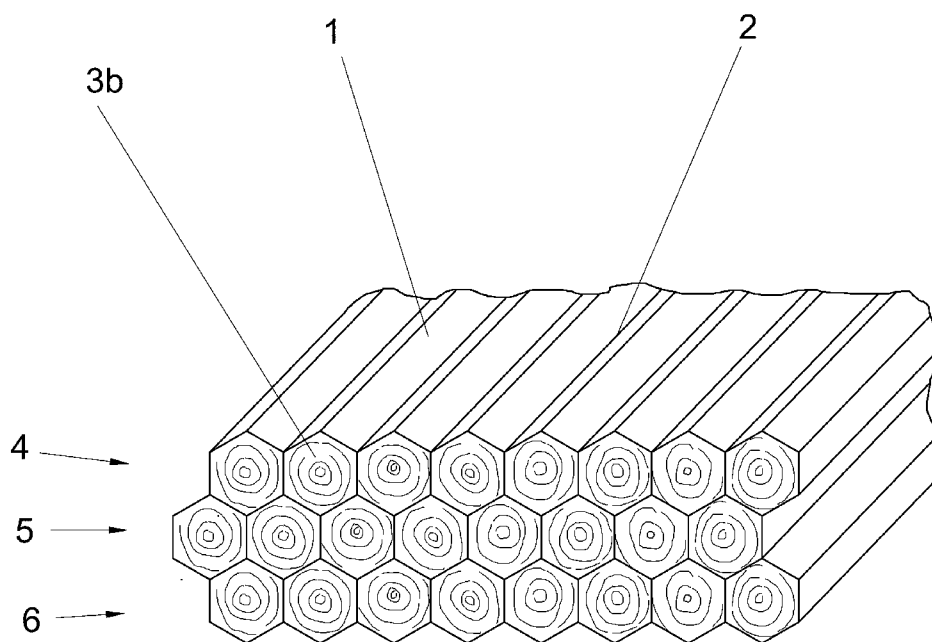


Fig. 6

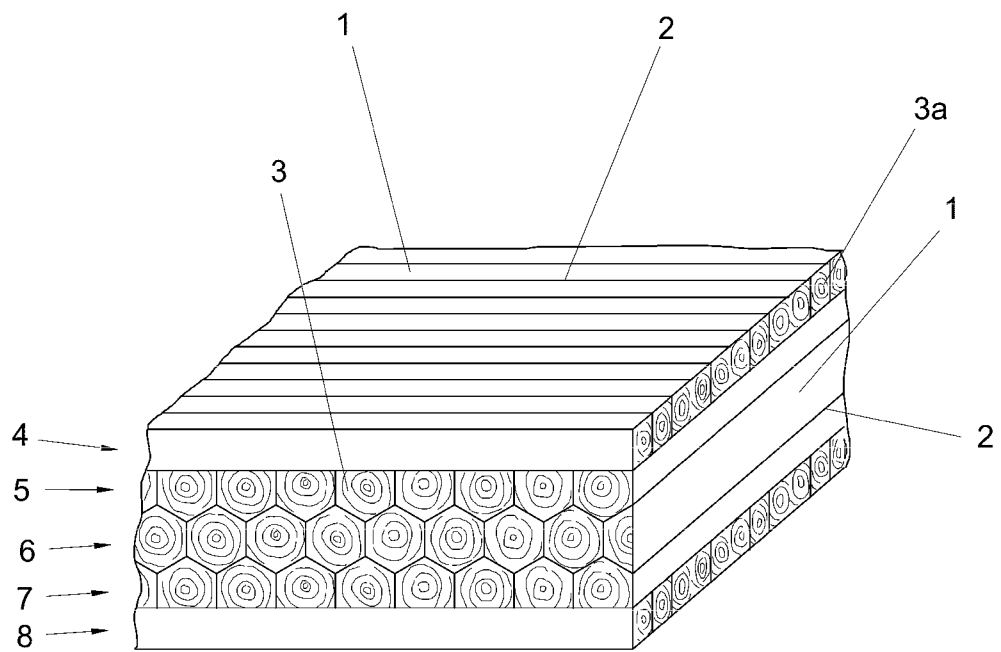


Fig. 7

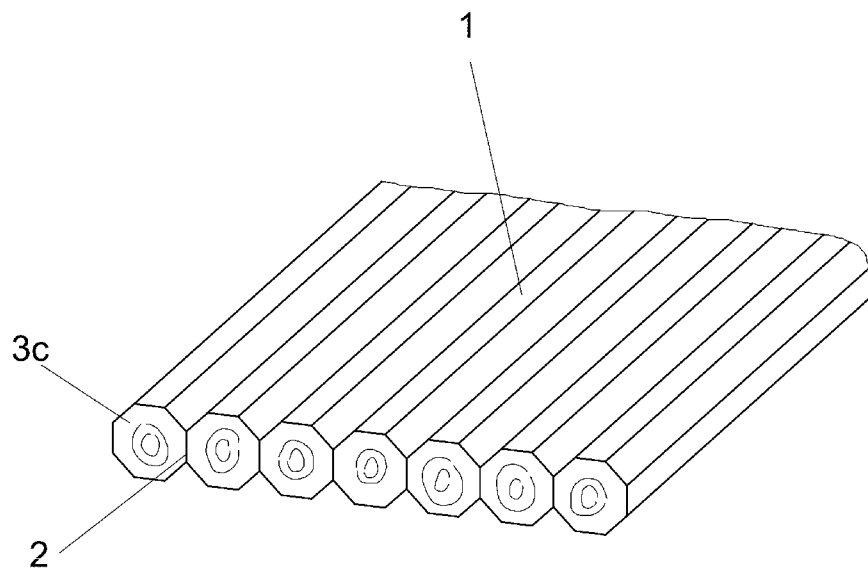


Fig. 8

5/13

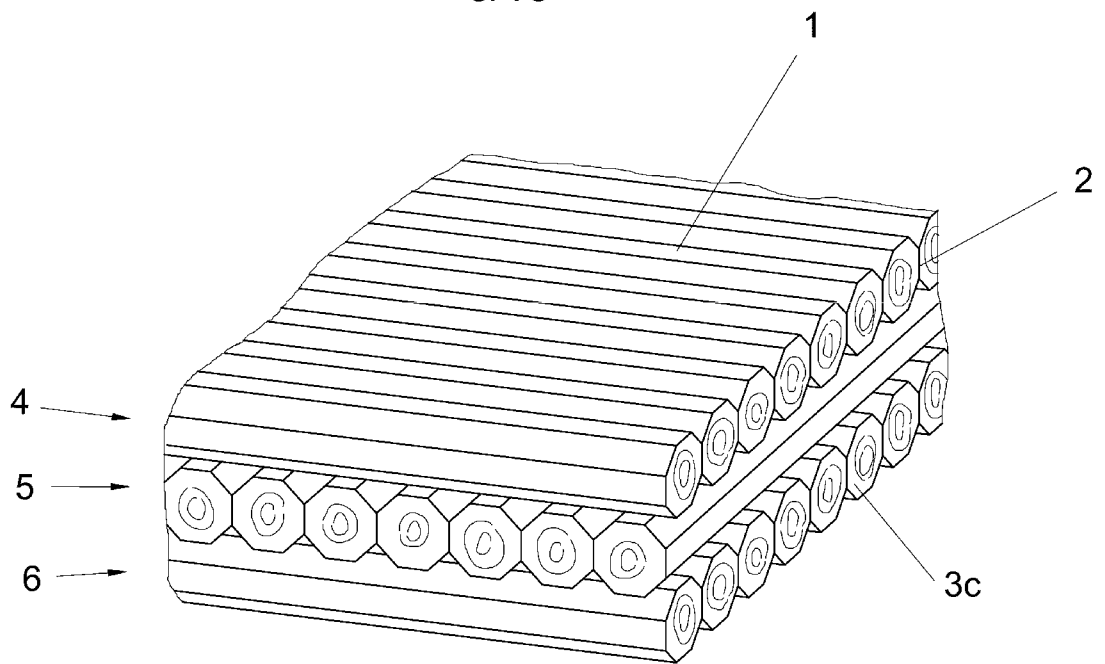


Fig. 9

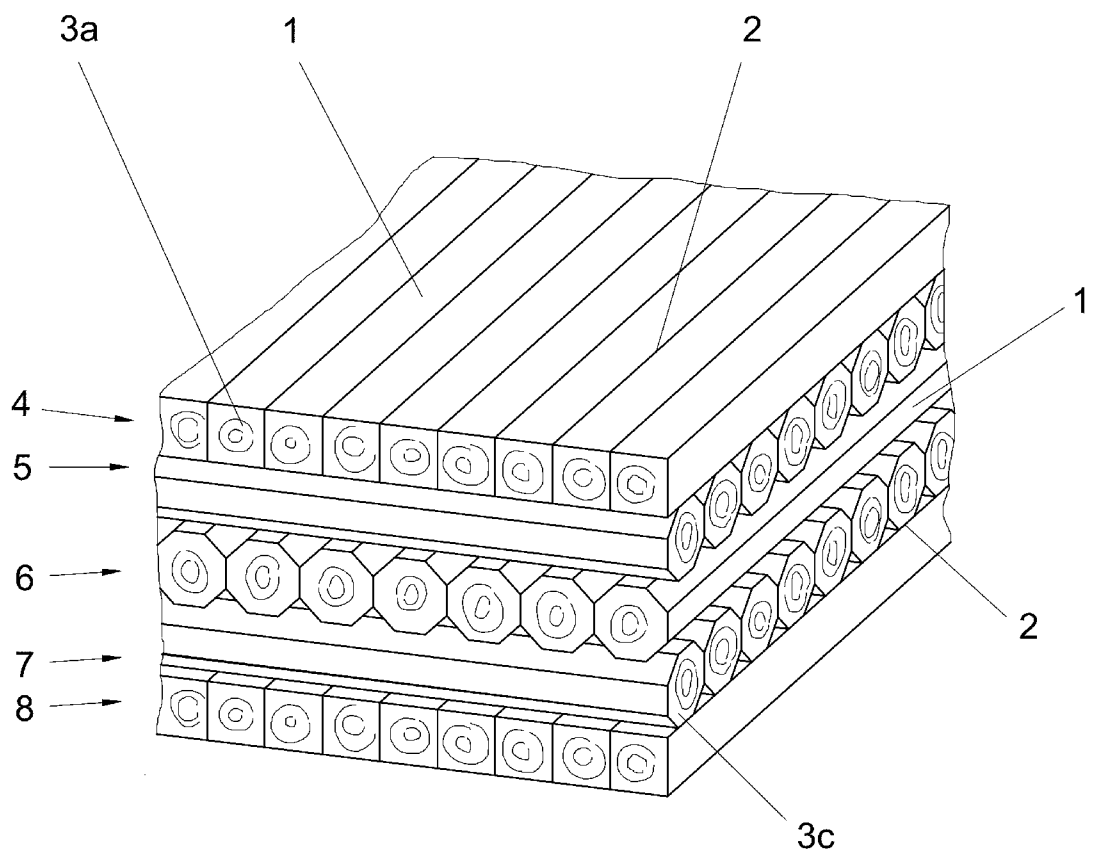


Fig. 10

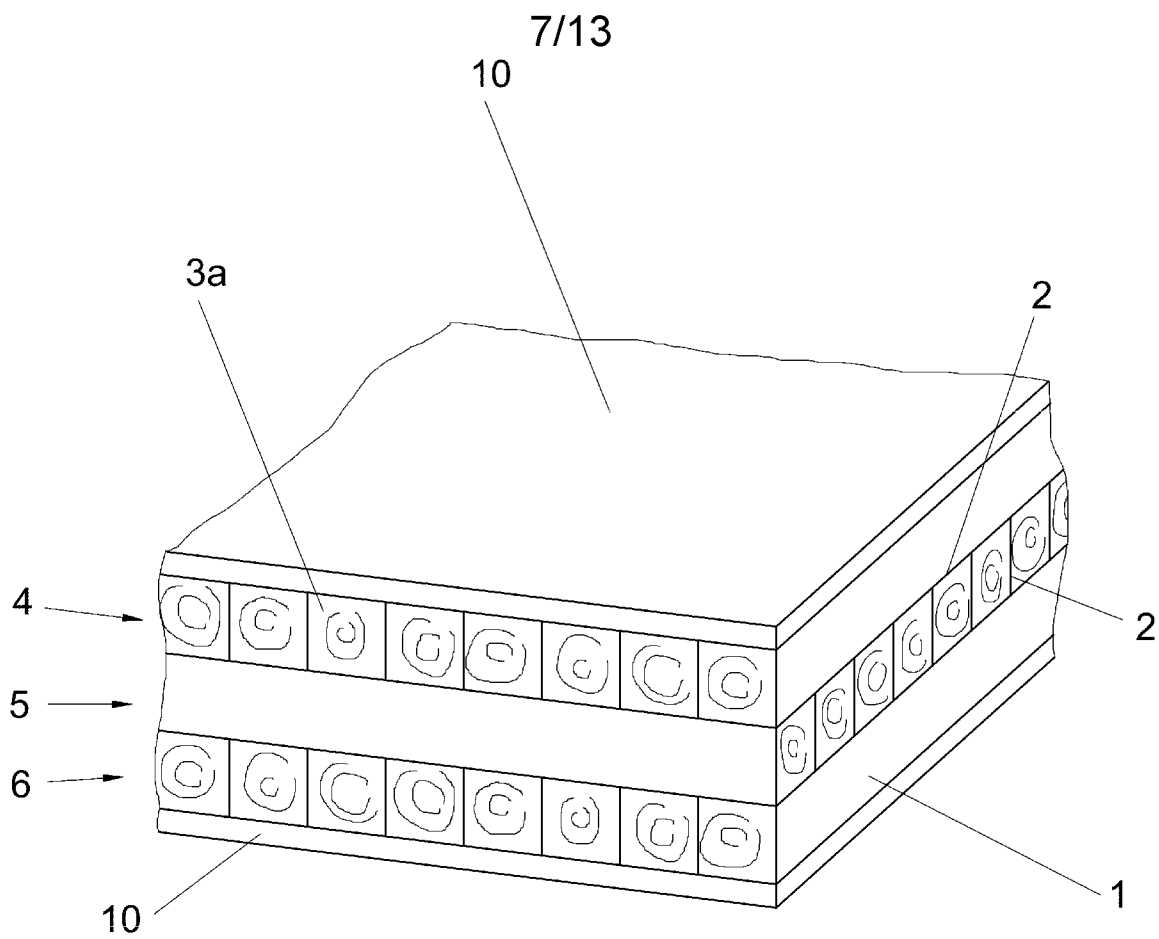


Fig. 11

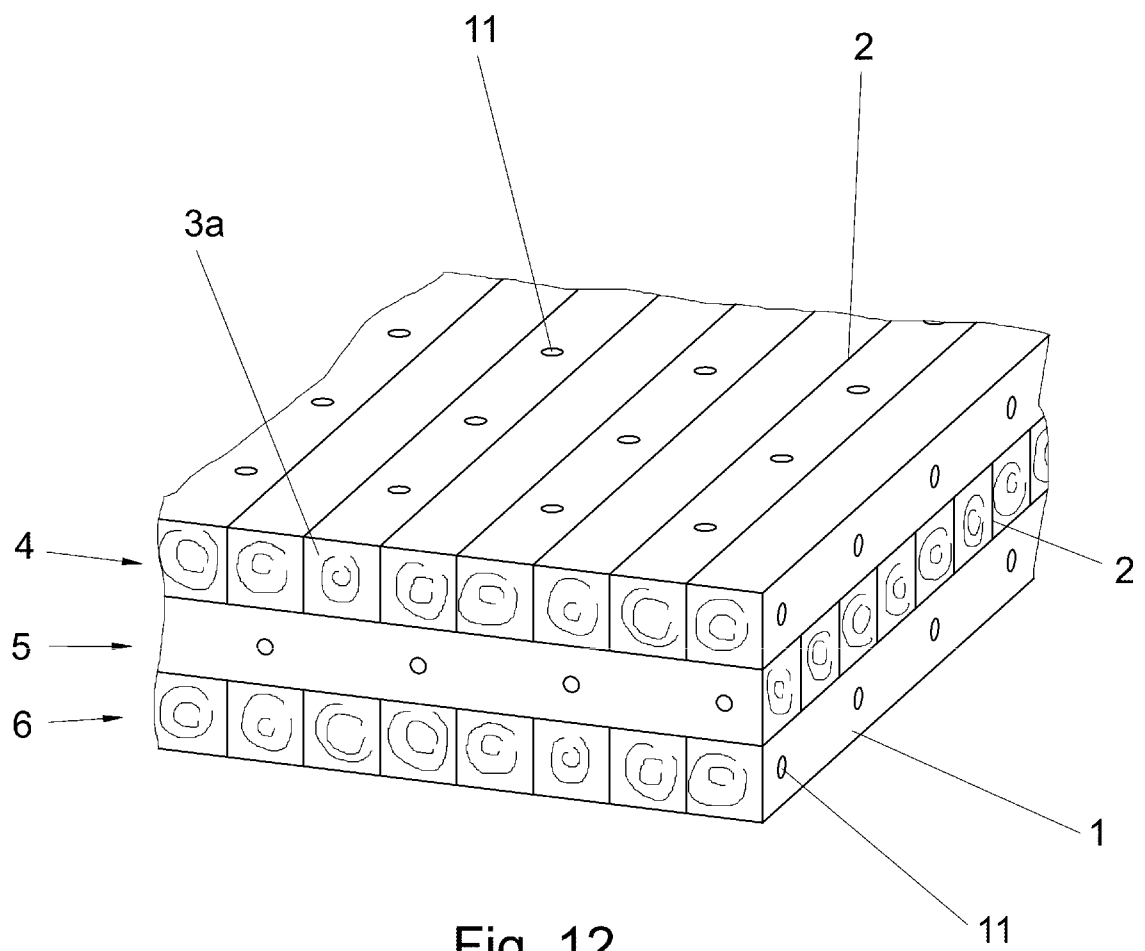


Fig. 12

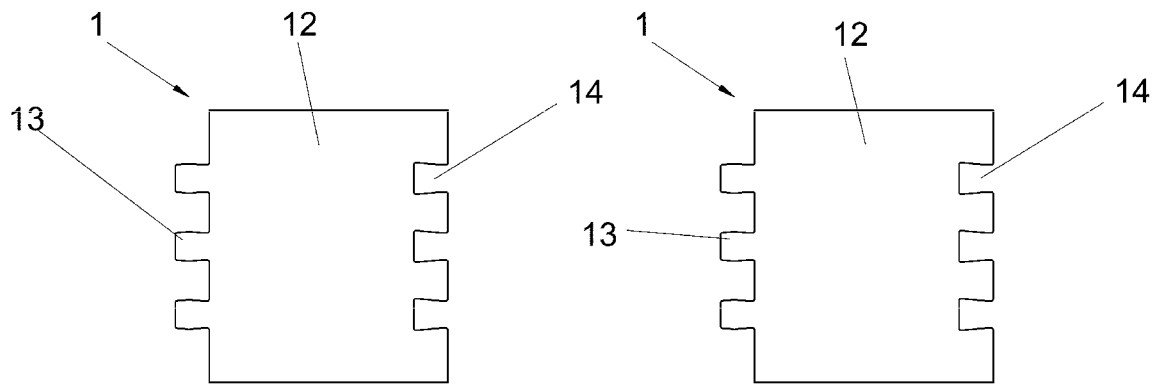


Fig. 13

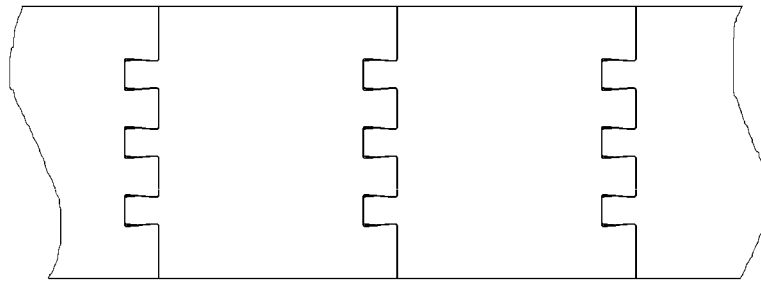


Fig. 14

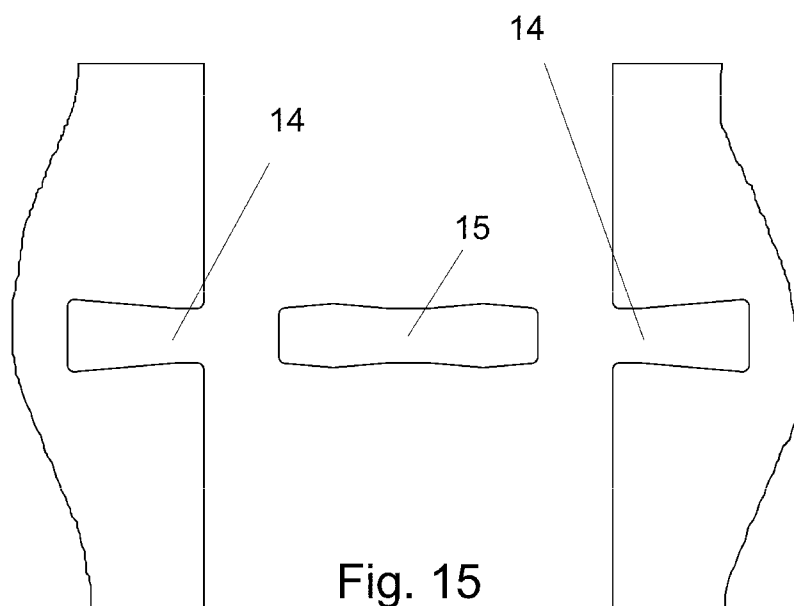


Fig. 15

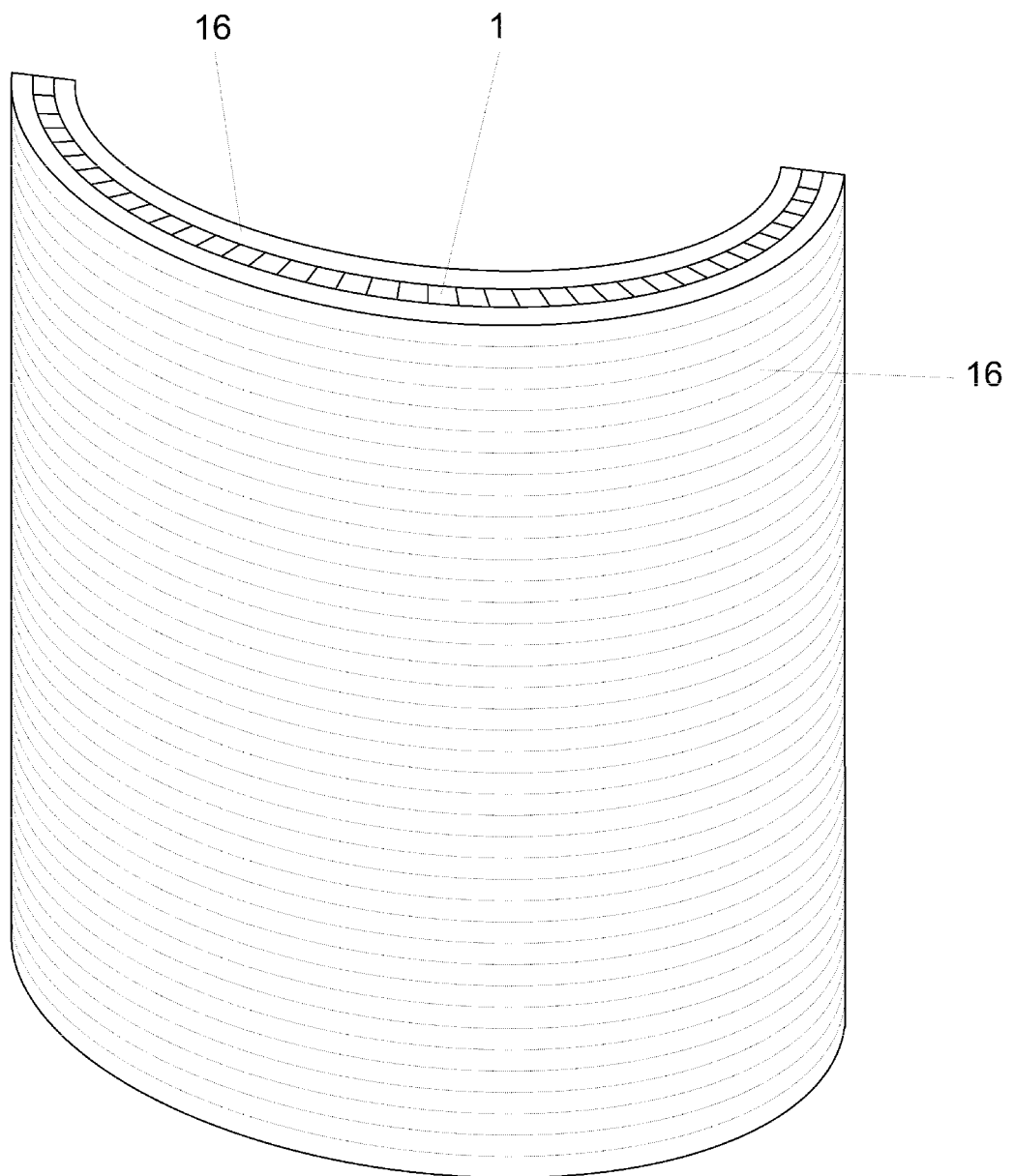


Fig. 16

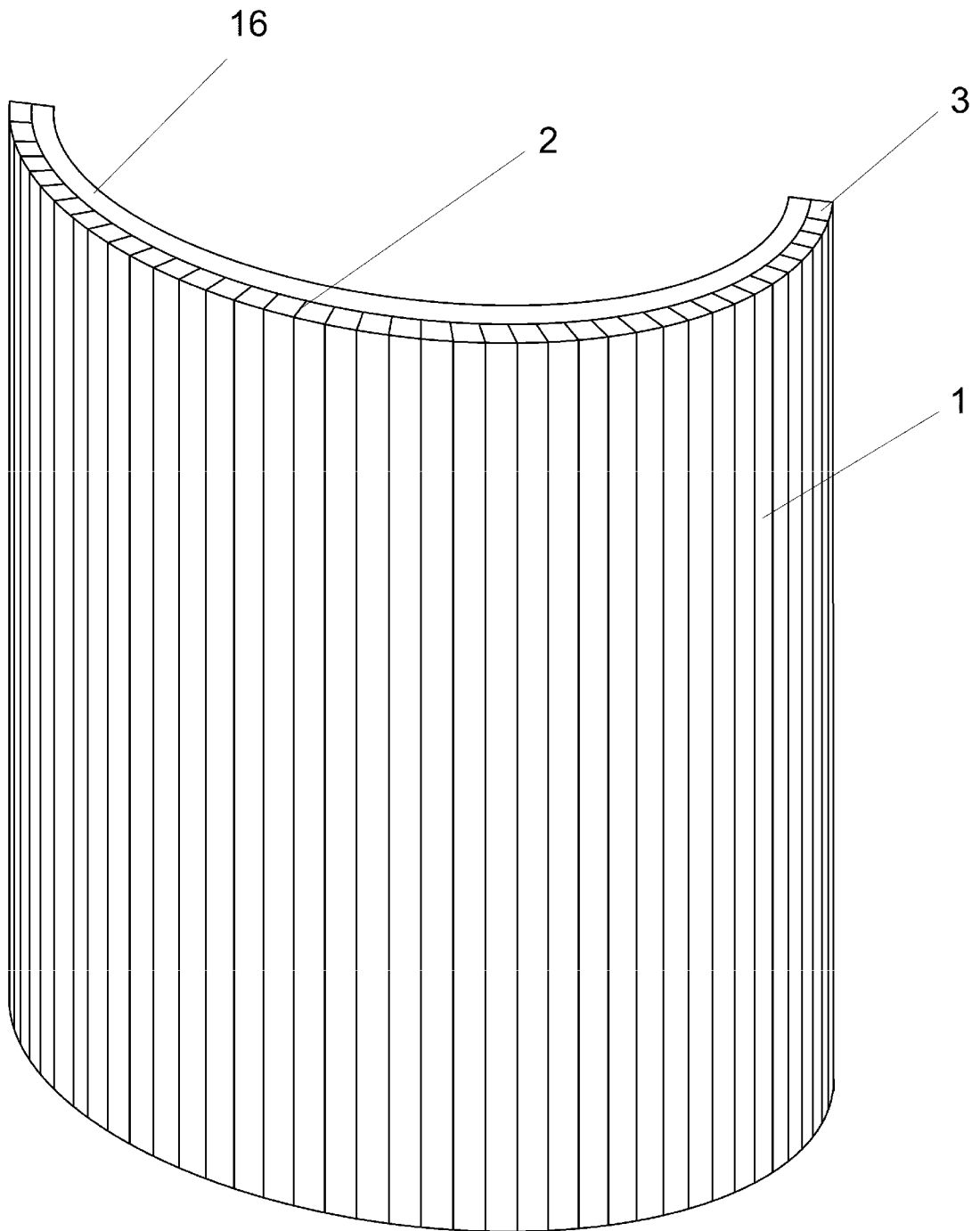


Fig. 17

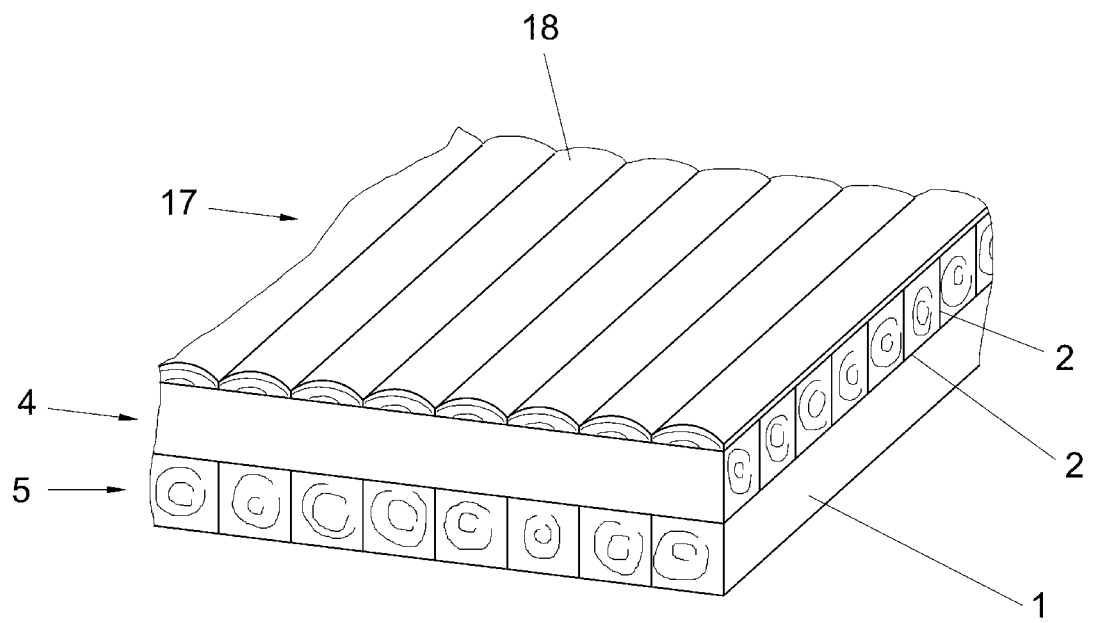


Fig. 18

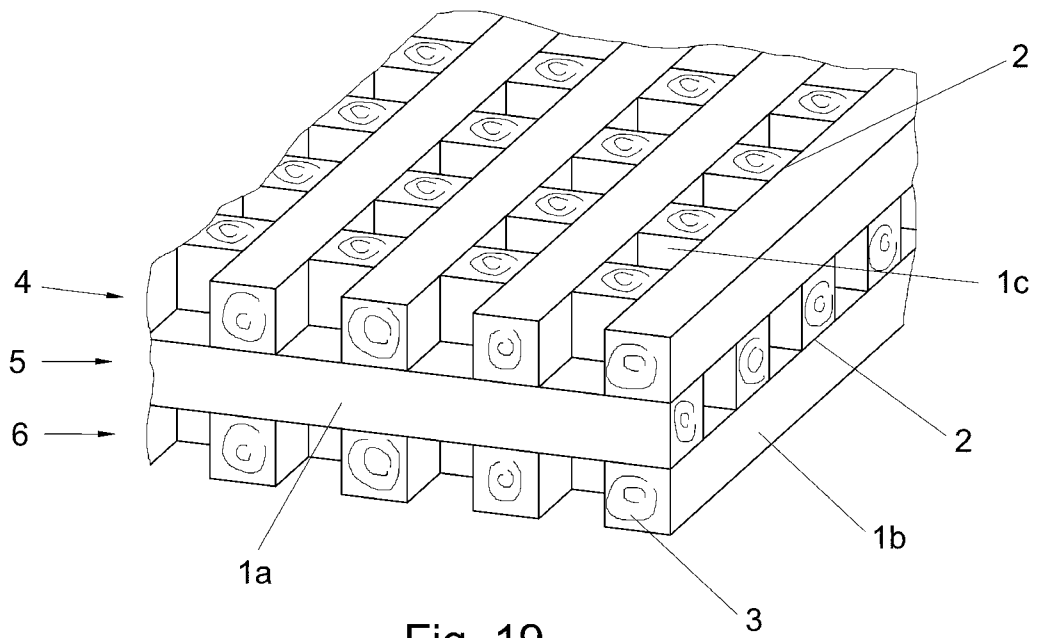


Fig. 19

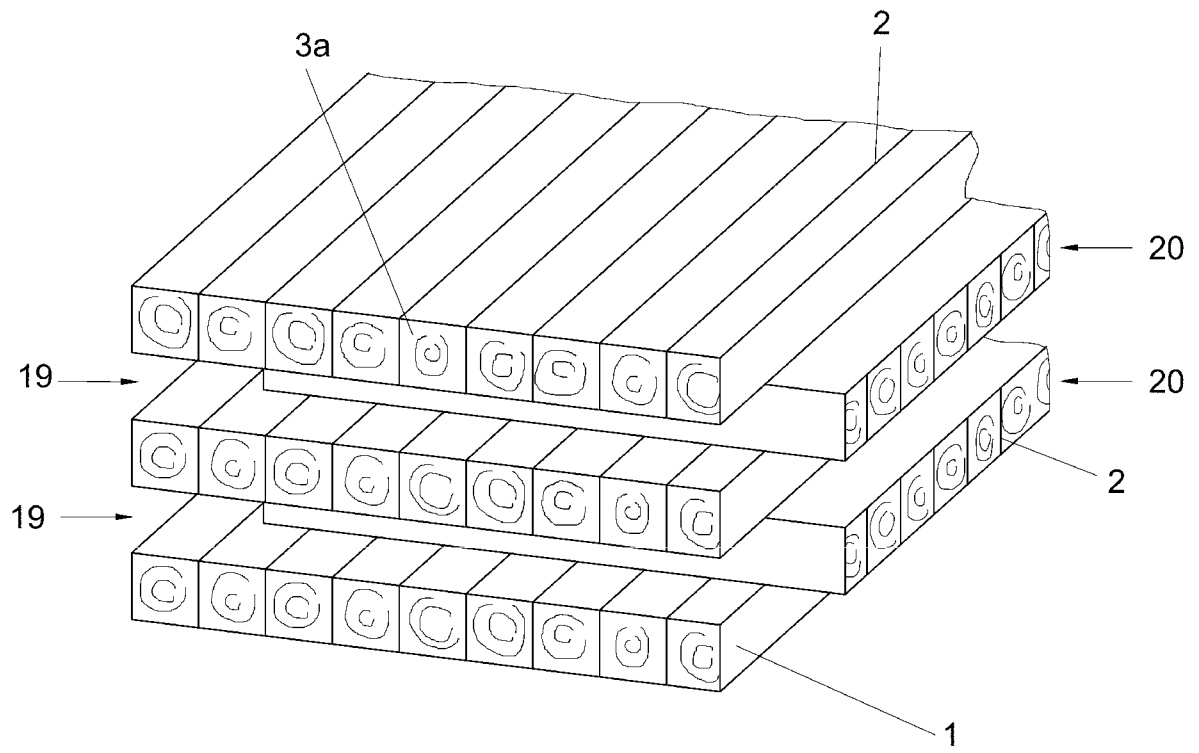


Fig. 20

PATENTANSPRÜCHE

1. Konstruktionselement, umfassend zumindest zwei, vorzugsweise eine Vielzahl von, Einzelelemente (1), welche durch Kleben, Binden, mechanischen Reib- und/oder Formschluss zusammengefügt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Einzelelement (1) aus einem bearbeiteten, zumindest teilweise geschälten, Stängel einer Hanfpflanze, gebildet ist, wobei die Stängel eine Schnittlänge aufweisen und derart bearbeitet sind, dass sie zumindest abschnittsweise frei von Hanffasern, welche einen unbehandelten Stängel als Rinde umgeben, sind, wobei die bearbeiteten Stängel einen, im Vergleich zu einem unbearbeiteten Stängel, zumindest abschnittsweise reduzierten Stängeldurchmesser oder Stängelquerschnitt aufweisen, wobei die das Konstruktionselement bildenden Einzelelemente entlang einer ersten Richtung eine erste Länge aufweisen, wobei die erste Länge im Wesentlichen gleich oder kürzer als die Schnittlänge der unbearbeiteten Stängel ist, wobei die Einzelelemente (1) derart bearbeitet sind, dass sie entlang ihrer Länge ebene, gerade Flächen aufweisen, wobei die Flächen als Verbindungsflächen (2) zum Anbringen weiterer Einzelelemente (1) ausgebildet sind.
2. Konstruktionselement nach Anspruch 1, wobei die Stängel vollständig frei von Hanffasern sind, sodass die Einzelelemente lediglich den holzigen Kernbereich eines Stängels aufweisen.
3. Konstruktionselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die faserhaltige Rinde der einzelnen Stängel zumindest abschnittsweise durch mechanischen Abrieb, beispielsweise Schälen, entfernt worden ist.
4. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die faserhaltigen Rinde gemeinsam mit einem Anteil des holzigen Kerns, vorzugsweise durch Hobeln, entfernt worden ist.
5. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) längsseitig zu einer Plattenform (4, 5, 6) zusammengefügt sind.

6. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Vorhandensein von stirnseitigen Verbindungen der Einzelemente (1) sich diese Stoßverbindungen (2a) versetzt gegenüber den Stoßverbindungen der benachbarten Längsbahnen befinden.
7. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Konstruktionselemente plattenförmig bzw. flächig zusammengefügt werden.
8. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Konstruktionselemente in ihrer Längsrichtung zueinander winkelfersetzt angeordnet sind.
9. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einzelnen Einzelementen (1) Hohlräume (9) ausgebildet sind.
10. Konstruktionselement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume (9) zwischen den Einzelementen ein Material aufweisen, wobei das Material unterschiedlich zu Hanfpflanzen ist, wobei das Material derart ist, dass durch das Material die Festigkeit oder die Wärmeisolationsefähigkeit des Konstruktionselements erhöht ist.
11. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch Zusammenbinden mit Schnüren, Bändern oder Drähten zusammengefügt sind.
12. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch aufgeschmolzene Kunststofffolien oder -bänder zusammengeklebt sind.
13. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) durch sich ineinander verhakende rillenförmige Nuten und Federn formschlüssig miteinander verbunden sind.

14. Konstruktionselemente nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Oberflächen der Einzelelemente (1) durch eine hydrophobierende Behandlung wasserabweisend ausgestaltet sind.
15. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Oberflächen der Einzelelemente (1) mit Deckschichten (10) versehen sind, wobei eine Deckschicht als Furnierschicht aus Holz oder Kunststoff ausgebildet ist.
16. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement zwischen zumindest zwei, vorzugsweise mehreren, insbesondere allen, Einzelschichten (4, 5, 6, 7, 8) zumindest eine Zwischenschicht aufweist, welche ein weiteres, zu Hanfholz unterschiedliches organisches oder anorganisches Material umfasst.
17. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) durch Dübel, Stifte, Nägel miteinander verbunden sind.
18. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in Teilbereichen des Konstruktionselements die Einzelelemente in allen drei Raumrichtungen, beispielsweise entlang der drei kartesischen Koordinaten x , y , z , angeordnet sind.
19. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelelemente (1) in einer Dimension eine gebogene Form aufweisen, wobei die Einzelelemente (1) vor dem Zusammenbau zu einem Konstruktionselement in eine dauerhaft gebogene Form gebracht wurden, um nach dem Zusammenfügen ein gekrümmtes Konstruktionselement auszubilden.
20. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Füge- bzw. Montageflächen der Einzelelemente (1) oder des Konstruktionselements mit nut- und federartigen Verbindungselementen (19, 20) ausgestattet sind.

21. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelemente (1) eine im Wesentlichen rechteckige, quadratische, sechseckige oder achteckige Querschnittsform aufweisen.
22. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement aus zumindest zwei sandwichartig übereinander angeordneten Schichten (4, 5) gebildet ist, wobei eine erste Schicht (4) aus einer Vielzahl von Einzelementen (1), welche parallel zu einer ersten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, und eine zweite Schicht (5) aus einer Vielzahl von Einzelementen (1), welche parallel zu einer zweiten Richtung angeordnet sind, gebildet ist, wobei die erste Schicht (4) derart zu der zweiten Schicht (5) angeordnet ist, dass die erste Richtung im Wesentlichen orthogonal zur zweiten Richtung orientiert ist.
23. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Länge mehr als 50%, mehr als 60%, mehr als 70%, mehr als 80%, mehr als 90% oder im Wesentlichen 100% der Schnittlänge ist.
24. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Konstruktionselement aus zumindest zwei Gruppen von Einzelementen gebildet ist, wobei eine erste Gruppe von Einzelementen die erste Länge aufweisen und eine zweite Gruppe von Einzelementen eine zweite Länge aufweisen, welche kürzer als die erste Länge ist, wobei die Einzelemente der ersten Gruppe parallel zueinander entlang einer ersten Richtung orientiert sind und die Einzelemente der zweiten Gruppe parallel zueinander entlang einer zweiten Richtung orientiert sind, wobei insbesondere die erste Richtung im Wesentlichen orthogonal zur zweiten Richtung orientiert ist.
25. Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Einzelemente vor dem Zusammenfügen in eine für eine Einbaustelle im Konstruktionselement passende Länge gekürzt werden.
26. Gebäudeelement, beispielsweise Wandelement, Deckenelement, Möbel oder Möbelteil, Tür oder Fenster, umfassend ein Konstruktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche.