

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50329/2017
(22) Anmeldetag: 24.04.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2019

(51) Int. Cl.: **E04C 2/24** (2006.01)
E04C 2/36 (2006.01)
E04C 3/09 (2006.01)
E04C 3/16 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2006079134 A1
WO 03064783 A1
WO 0077319 A1
JP S56142959 A

(73) Patentinhaber:
Schmidt Michael
8862 Stadl an der Mur (AT)

(54) Trägerartiges Profil

(57) Die Erfindung betrifft ein Profil (1), umfassend eine erste Lage (2) und eine zweite Lage (3), die unter Bildung einer Hohlstruktur durch zumindest einen Steg (4), bevorzugt mehrere Stege (4), verbunden sind, wobei die erste Lage (2) und/oder zweite Lage (3) zumindest teilweise mit mehreren Furnierschichten (5) gebildet ist. Um die Tragfähigkeitseigenschaften des Profils zu erhöhen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Profilquerschnitt die Lagen (2, 3) unterschiedliche Längen aufweisen und die Lagen (2, 3) durch die Stege (4) derart miteinander verbunden sind, dass die Lagen (2, 3) zentriert zueinander ausgerichtet sind, wobei die Seitenflächen (10) des Profils (1) spiegelsymmetrisch zueinander geformt sind, wobei im Profilquerschnitt die Enden der Stege (4) in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage (2) und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage (3) verbunden sind, wobei die Abstände zwischen den Enden der Stege (4) an der ersten Lage (2) nicht mit den Abständen zwischen den Enden der Stege (4) an der zweiten Lage (3) übereinstimmen, wodurch eine nicht parallele Anordnung der Stege (4) verwirklicht ist.

Weiter betrifft die Erfindung ein Konstruktionselement, gebildet aus zwei oder mehreren nebeneinander angeordneten Profilen (1).

Weiter betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Profils (1) oder Konstruktionselements als Bauelement.

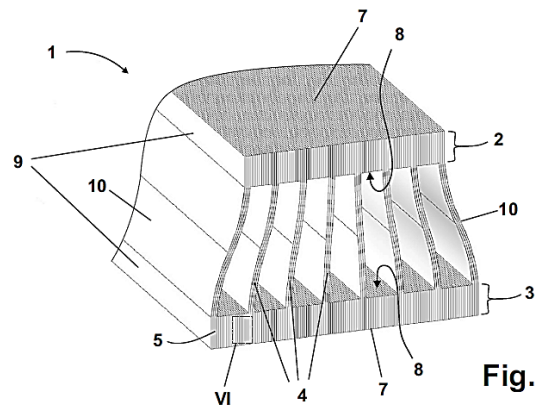


Fig. 1

Beschreibung

TRÄGERARTIGES PROFIL

[0001] Die Erfindung betrifft ein Profil, umfassend eine erste Lage und eine zweite Lage, die unter Bildung einer Hohlstruktur durch zumindest einen Steg, bevorzugt durch mehrere Stege, verbunden sind, wobei die erste Lage und/oder die zweite Lage zumindest teilweise mit mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten gebildet ist.

[0002] Weiter betrifft die Erfindung ein Konstruktionselement, gebildet aus mehreren Profilen.

[0003] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Verwendung eines solchen Profils oder eines solchen Konstruktionselements.

[0004] Trägerartige Profile bestehend aus zwei Lagen, die mit Stegen verbunden sind und dadurch eine Hohlstruktur bilden, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Derartige Profile werden als Bausteine von Konstruktionselementen verwendet, mit welchen auf die einander entgegenstehenden Erfordernisse von einerseits hoher Tragfähigkeit, bei andererseits gleichzeitig geringem Gewicht abgestellt wird.

[0005] Aus der EP 1 957726 A1 ist ein Tragelement, bestehend aus zwei Lagen, die mit Stegen unter Bildung einer Hohlstruktur verbunden sind, bekannt. Die Stege weisen entlang des Tragelements in regelmäßigen Abständen einseitige Einschnitte auf, wodurch eine lamellenartige Ausprägung erreicht wird. Zur Verbesserung der Stabilität sind benachbarte Steglamellen gegengleich verformt und beabstandet voneinander mit der einschnittseitigen Lage verbunden. Zur Erfüllung weiterer wärme- und schalltechnischer Anforderungen können die Hohlräume mit Werkstoffen ausgefüllt sein.

[0006] Weitere trägerartige Profile, aufweisend Lagen, die mit regelmäßig beabstandeten Stegen verbunden sind, sind in den Dokumenten WO 2006/079134 A1, WO 03/064783 A1, WO 00/77319 A1 und JPS56-142959 offenbart. So zeigt das Dokument WO 2006/079134 A1 Stege, welche doppel-s-förmig geformt sind. Das Dokument WO 03/064783 A1 zeigt Stege, welche ein Zickzack-Muster darstellen oder sinusförmig geformt sind.

[0007] Zudem ist bekannt, ein Holzverbundbauteil durch ein Aufbringen von miteinander verklebten Schichten zu verstärken. Beispielsweise zeigt das Dokument DE 2304034 A1 ein Laminatbauteil, wobei auf eine Kernschicht aus Holzblöcken Außenschichten aus miteinander verklebten Glasfaserbänder aufgebracht sind.

[0008] Wenngleich gemäß dem Stand der Technik ein guter Kompromiss zwischen der Tragfähigkeit und dem Gewicht trägerartiger Profile erreicht wird, indem deren Hohlraumanteil soweit vergrößert wird, dass nur noch ein Stützskelett in Form von Stegen übrig bleibt, wird die Festigkeit und im Speziellen die Bruchfestigkeit sowie die Steifigkeit von Profilen dadurch begrenzt, dass im Belastungsfall an lokalen Inhomogenitäten im Lagenmaterial oder Stegmaterial Spannungsüberhöhungen auftreten, die Ausgangspunkte für Rissbildungen im Material darstellen. Durch ein weiteres Ausbreiten solcher Risse in der Materialstruktur im anhaltenden Belastungsfall wird die Festigkeit und Steifigkeit der Gesamtstruktur des Profils herabgesetzt. Im Besonderen wird im Fall von Holzmaterialien die Rissbildung an Holzfehlern durch inhomogenes Quell- und Schwindverhalten des Holzes, vor allem bei feuchtigkeitswechselnder Umgebung, weiter verstärkt und dadurch die Festigkeit des Profils weiter reduziert.

[0009] Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein trägerförmiges Profil der eingangs genannten Art anzugeben, bei welcher die Tragfähigkeitseigenschaften, im Besonderen Festigkeit und/oder Steifigkeit des Profils, erhöht sind.

[0010] Ein weiteres Ziel ist es, ein Konstruktionselement der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem die Tragfähigkeitseigenschaften, im Besonderen Festigkeit und/oder Steifigkeit des Profils, erhöht sind.

[0011] Weiter ist es ein Ziel, eine Verwendung eines solchen Profils oder Konstruktionsele-

ments anzugeben.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Profil der eingangs genannten Art im Profilquerschnitt die Lagen unterschiedliche Längen aufweisen und die Lagen durch die Stege derart miteinander verbunden sind, dass die Lagen zentriert zueinander ausgerichtet sind, wobei die Seitenflächen des Profils spiegelsymmetrisch zueinander geformt sind, wobei im Profilquerschnitt die Enden der Stege in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage verbunden sind, wobei die Abstände zwischen den Enden der Stege an der ersten Lage nicht mit den Abständen zwischen den Enden der Stege an der zweiten Lage übereinstimmen, wodurch eine nicht parallele Anordnung der Stege verwirklicht ist.

[0013] Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist darin zu sehen, dass zusätzlich zur bekannten Optimierung des Tragfähigkeits-Gewichts-Verhältnisses durch Bildung einer Hohlstruktur die Tragfähigkeit und im Besonderen die Festigkeit und/oder Steifigkeit des Profils dadurch weiter erhöht ist, dass eine Homogenisierung des Lagenmaterials durch zumindest teilweise Bildung mit mehreren Furnierschichten erreicht ist. Dadurch ist einerseits eine Rissbildung herabgesetzt, da größere Inhomogenitäten in der Materialstruktur innerhalb einer Furnierschichtabfolge unterbunden sind, und andererseits eine Rissausbreitung gehemmt, da eine Furnierschichtanordnung, bestehend aus einer Abfolge von mehreren miteinander verbundenen Furnierschichten ein Hindernis für einen bereits entstandenen Riss darstellt.

[0014] Ein weiterer Vorteil einer zumindest teilweise mit mehreren Furnierschichten gebildeten Lage liegt darin, die im Fall der Belastung auf die Außenfläche einer Lage wirkenden Kräfte gezielt innerhalb der Lage ableiten zu können. Die einzelnen Furnierschichten können auch mit unterschiedlichen Dicken ausgebildet sein bzw. die Furnierschichtdicken innerhalb und/oder zwischen den Lagen variieren. Die Furnierschichten können, je nach Anforderung und vorausichtlicher späterer Belastung, unter verschiedenen Winkeln zu einer Lagenaußenfläche angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist eine Furnierschichtflächenausrichtung parallel oder vertikal zur Lagenaußenfläche. Eine Lage kann dabei Großteils aus Furnierschichten gebildet sein; die Furnierschichten können aber auch, je nach Anforderung, nur gezielt an bestimmten, insbesondere belasteten Stellen einer Lage eingebracht sein. Weiter können dabei mehrere nicht direkt aneinandergrenzende Abfolgen von Furnierschichten innerhalb einer Lage auch nicht parallel zueinander angeordnet sein. Dies ermöglicht eine Beeinflussung der Steifigkeit, insbesondere der Biegesteifigkeit der Lagen und damit eine weitere Abstimmung der Profilstruktur auf den Belastungsfall.

[0015] Vorteilhaft ist zusätzlich zu sehen, dass durch zumindest teilweise Bildung einer Lage mit Furnierschichten die Formgestaltung einer Lage vereinfacht wird, da mittels Furnierschichtungen einfach Krümmungen, insbesondere solche mit kleinem Krümmungsradius, gebildet werden können. Damit ist es möglich, die Profilgestalt schon frühzeitig auf den späteren Verwendungszweck hin abzustimmen.

[0016] Eine Furnierschicht ist vorzugsweise mit einer Dicke von weniger als 8 mm ausgebildet, bevorzugt mit einer Dicke zwischen 0,2 mm und 6 mm, besonders bevorzugt mit einer Dicke zwischen 0,5 mm und 3 mm, insbesondere ca. 1 mm. Eine Verbindung der Furnierschichten miteinander erfolgt bevorzugt mittels Klebstoff bzw. einer Klebstoffschicht. Zweckmäßig wird dazu Leim, vorzugsweise Kunstharzleim oder Polyurethanleim (PU-Leim) verwendet. Abhängig vom späteren Anwendungszweck können aber auch Gips oder Zement als Material für Verbindungsschichten zwischen Furnierschichten zweckmäßig sein.

[0017] Die Furnierschichten können dabei je nach gewünschten Materialeigenschaften bezüglich deren Faserrichtungen parallel zueinander oder unter einem Winkel zueinander verbunden sein. Besonders bevorzugt ist dabei eine abwechselnd kreuzweise Ausrichtung der Faserverläufe, bei welcher der Faserverlauf einer Furnierplatte zur nächstfolgenden einen Winkel von etwa 90° einschließt und sich dieses Anordnungssystem entlang der nächstfolgenden Furnierschichten analog fortsetzt. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die beiden äußeren Furnierschichten einer Abfolge von miteinander verbundenen Furnierschichten parallel zueinander ausgerichtete

Faserverläufe aufweisen, um ein Verziehen zu vermeiden.

[0018] Dies ermöglicht einerseits das Quell- und Schwindverhalten des Holzes einzuschränken und andererseits eine richtungsabhängige Bruchfestigkeit zu beeinflussen.

[0019] In einer besonders bevorzugten Variante ist die erste Lage und/oder zweite Lage vollständig mit mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten gebildet. Wenn eine Lage vollständig aus Furnierschichten gebildet ist, sind die Materialeigenschaften innerhalb der gesamten Lage homogenisiert und größere Holzfehler im Material vermieden sowie die Auswirkungen von verbleibenden Inhomogenitäten nur gehemmt wirksam. Abhängig vom Winkel, welchen die Furnierschichtflächen mit der Lagenaußenfläche bilden, können die Materialeigenschaften der Lage, etwa Festigkeit, insbesondere Bruchfestigkeit und Steifigkeit, festgelegt werden und damit auf das gesamte Tragfähigkeitsverhalten des Profils gezielt Einfluss genommen werden. Besonders zweckmäßig ist dabei eine Furnierschichtflächenausrichtung parallel oder senkrecht zur Lagenaußenfläche.

[0020] In einer bevorzugten Variante ist die erste Lage und/oder zweite Lage mit einer, vorzugsweise miteinander verklebten Aneinanderreihung von Massivelementen und Furnierschichten gebildet. Dies stellt einen Kompromiss zwischen einer Variante, in der eine Lage aus Massivmaterial wie beispielsweise Vollholz besteht, und einer Variante, in der eine Lage vollständig aus Furnierschichten gebildet ist, dar. Sowohl die einzelnen Massivelemente als auch das Furnierschichtholz können dabei aus unterschiedlichen Holzarten, beispielsweise Buche, Birke oder Lärche, bestehen und damit die verschiedenen dem Fachmann bekannten Eigenschaften der Holzarten miteinander kombinieren. Voneinander durch Massivelemente getrennte Furnierschichten können dabei auch nicht parallel zueinander ausgerichtet sein, d.h. unterschiedliche Winkel zwischen Furnierschichtflächen und Lagenaußenfläche aufweisen. Besonders bevorzugt ist dabei eine Ausrichtung der Furnierschichtflächen parallel oder senkrecht zur Lagenaußenfläche. Vorteilhaft kann es sein, wenn einzelne oder mehrere Massivelemente mit Vollholz und/oder Beton und/oder Metall gebildet sind und damit auf den Einsatzzweck des Profils abgestimmt werden. Mit Vorteil kann auch eine der Lagen vollständig aus Massivmaterial gebildet sein.

[0021] Zweckmäßig ist es, wenn zumindest ein Steg an zumindest einem Ende in eine Nut oder Falz einer der Lagen ragt und dort mit der Lage verbunden ist. Durch Verbinden der Lagen mittels Stegen, indem in die Lagen Nuten oder Falze eingebracht sind, die Stege in diese Nuten oder Falze ragen und dort mit den Lagen verbunden sind, wird ein durchgehendes Bauelement in Form eines Profils geschaffen. Eine derartige Verbindung ist sowohl nur bei einzelnen Stegen als auch nur einseitig an einem Steg möglich, besonders bevorzugt jedoch an mehreren Stegen und an beiden Lagen. Die auf diese Weise mit den Lagen verbundenen Stege sind bevorzugt innerhalb der Nuten oder Falze mittels Klebstoff mit den Lagen verbunden, wodurch eine haltbare Verbindung geschaffen ist.

[0022] Vorteilhaft kann es sein, einen oder mehrere Stege mit Vollholz und/oder Beton und/oder Metall zu bilden, wodurch insbesondere auf die Steifigkeit und Bruchfestigkeit des Profils Einfluss genommen werden kann.

[0023] In einer bevorzugten Variante reicht zumindest ein Steg mit zumindest einem Ende, bevorzugt beiden Enden, bis an eine Außenfläche der ersten Lage und/oder zweiten Lage und schließt bündig mit der Außenfläche der Lage ab. Dadurch ist ein derart ausgeführter Steg großflächig an den Seitenflächen seines Endes mit der Lage verbindbar und eine besonders stabile Verbindung herstellbar. Die Seitenflächen des Endes des Steges sind bevorzugt mittels Klebstoff bzw. einer Klebstoffschicht mit dem angrenzenden Lageelement verbunden. Indem ein Steg bis an die Außenfläche der Lage reicht, mit welcher der Steg derart verbunden ist, wird der Steg damit zum integralen Bestandteil dieser Lage und ermöglicht ein zuverlässiges Ableiten der Auftretenden Kräfte im Belastungsfall. In einer zweckmäßigen Variante sind besonders belastete Stege auf diese Weise mit den Lagen verbunden, insbesondere alle Stege, wodurch die Lagen und Stege zu einem stabilen Bauelement vereint sind.

[0024] Besonders bevorzugt ist es, dass zumindest ein Steg aus mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten gebildet ist. Dadurch ist analog zu den Vorteilen, die sich aus einer zumindest teilweisen Bildung der Lagen aus Furnierschichten ergeben, eine Homogenisierung des Stegmaterials erreicht, wodurch Festigkeit, insbesondere Bruchfestigkeit und Steifigkeit der Stege verbessert sind und damit im Belastungsfall ein effektives Ableiten der Kräfte erreicht wird. Weiter ist durch die Bildung der Stege aus mehreren verbundenen Furnierschichten eine einfache Formgestaltung der Stege ermöglicht, da beispielsweise Ausprägungen mit Krümmungen durch Furnierschichten einfach umgesetzt werden können. Die Furnierschichtenflächen können je nach Anforderung einen bestimmten Winkel zu den Lagenaußenflächen aufweisen; besonders zweckmäßig ist eine Ausrichtung der Furnierschichtflächen parallel oder senkrecht zu den Lagenaußenflächen. Ein Steg kann aus Furnierschichten mit unterschiedlichen Dicken gebildet sein und/oder die Furnierschichtdicke kann zwischen den Stegen oder zwischen Stegen und Lagen variieren. Die Furnierschichten der Stege sind bevorzugt mittels Klebstoff verbunden. Zweckmäßig wird dazu Leim, vorzugsweise Kunstharzleim oder PU-Leim verwendet. Abhängig vom späteren Anwendungszweck können aber auch Gips oder Zement oder Beton als Material für die Verbindungsschichten zwischen Furnierschichten zweckmäßig sein. Die Furnierschichten können dabei je nach gewünschten Materialeigenschaften bezüglich deren Faserrichtungen parallel zueinander oder unter einem Winkel zueinander verbunden sein. Besonders bevorzugt ist dabei eine abwechselnd kreuzweise Ausrichtung der Faserverläufe, bei welcher der Faserverlauf einer Furnierplatte zur nächstfolgenden einen Winkel von etwa 90° einschließt und sich dieses Anordnungssystem entlang der nächstfolgenden Furnierschichten analog fortsetzt. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die beiden äußeren Furnierschichten einer Abfolge von miteinander verbundenen Furnierschichten parallel zueinander ausgerichtete Faserverläufe aufweisen, um ein Verziehen zu vermeiden. Eine Furnierschicht ist vorzugsweise mit einer Dicke von weniger als 8 mm ausgebildet, bevorzugt mit einer Dicke zwischen 0,2 mm und 6 mm, besonders bevorzugt mit einer Dicke zwischen 0,5 mm und 3 mm, insbesondere ca. 1 mm. Die aus Furnierschichten gebildeten Stege können dabei aus einer anderen Holzart als die Furnierschichten der Lagen gebildet sein und auch die Stege untereinander können sich in der Holzart ihrer Furnierschichten unterscheiden. Damit können die Anforderungen an Festigkeit und Steifigkeit des Profils weiter auf den Einsatzzweck abgestimmt werden.

[0025] Von Vorteil ist es auch, wenn zumindest ein Steg, bevorzugt mehrere Stege, als Verlängerung von quer zu den Lageninnenflächen ausgerichteten Furnierschichtflächen der ersten Lage und/oder zweiten Lage gebildet sind und einen integralen Bestandteil der Furnierschichtflächen der ersten Lage und/oder zweiten Lage darstellen. Indem die Furnierschichten eines Steges als Teil der Furnierschichten einer oder beider Lagen gebildet sind, fusionieren die Einzelelemente Steg und Lage(n) zu einer Einheit, wodurch ein besonders effektives Ableiten der einwirkenden Kräfte im Belastungsfall erreicht wird. An besonders belasteten Stellen der Profilstruktur können Stege derart mit der oder den Lagen verbunden sein; in einer bevorzugten Variante sind alle Stege mit beiden Lagen derart fusioniert und damit ein besonders kompaktes Profil geschaffen. In einer besonders bevorzugten Variante sind sowohl die beiden Lagen, als auch sämtliche Stege aus Furnierschichten gebildet und die Stege als Verlängerung der Furnierschichten der Lagen ausgebildet, wodurch ein besonders belastbares Profil gebildet ist.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform des Profils sind die Seitenflächen des Profils durch Stege gebildet, die bündig mit den Seitenflächen der Lagen abschließen oder an den Seitenflächen der Lagen angebracht sind und mit den Außenflächen der Lagen bündig abschließen. Dadurch ist eine kantenfreie Seitenfläche des Profils gegeben und infolge ein lückenloses Aneinanderreihen und großflächiges Verbinden, bevorzugt durch Verkleben, mehrerer Profile zu einem Konstruktionselement möglich.

[0027] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Profil im Profilquerschnitt Lagen mit unterschiedlichen Längen auf, wobei die Lagen durch die Stege derart verbunden sind, dass die Lagen zentriert zueinander ausgerichtet sind, wobei die Seitenflächen des Profils spiegelsymmetrisch zueinander geformt sind. Die zentrierte Ausrichtung der Lagen bei gleichzeitiger Spiegelsymmetrie der Profilseitenflächen ermöglicht es Profile nebeneinander anzuordnen und

infolge zu einem Konstruktionselement zu verbinden. Indem ein Profil um 180° bei einer Drehachse normal zur Profilquerschnittsfläche gedreht wird, d.h. der Profilquerschnitt so gedreht wird, dass die obere Lage nun unten und die untere Lage nun oben liegt, ergibt sich eine Profilform die sich lückenlos an eine ursprünglich ausgerichtete Profilform anschließen lässt. Damit ist eine Anordnung möglich, bei welcher abwechselnd erste Lage an zweite Lage und umgekehrt aneinander anschließen und die Seitenflächen der Profile lückenlos und einander stabilisierend aufeinander aufliegen. Im Belastungsfall wirken dadurch angrenzende Profile als zusätzliche stabilisierende Elemente und nehmen einen Teil der wirkenden Kräfte profilübergreifend auf.

[0028] Dabei ist erfindungsgemäß weiter vorgesehen, dass im Profilquerschnitt die Enden der Stege in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage verbunden, wobei die Abstände zwischen den Enden der ersten Lage nicht mit den Abständen zwischen den Enden der Stege an der zweiten Lage übereinstimmen, wodurch eine nicht parallele Anordnung der Stege verwirklicht ist. Durch die nicht parallele Anordnung der Stege, welche jedoch in regelmäßigen Abständen an sowohl die erste als auch die zweite Lage anknüpfen, obwohl die Lagen unterschiedliche Längen aufweisen, wird eine Kraftverteilung auf die gesamte gegenüberliegende Lage gewährleistet.

[0029] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass zwischen Furnierschichten der Lagen und/oder Furnierschichten der Stege mindestens eine Verstärkungsschicht hinzugefügt ist, die Klebstoff und Verstärkungsfasern enthält. Indem zwei Furnierschichten mittels einer Schicht, umfassend Klebstoff und Verstärkungsfasern, miteinander verbunden sind, wird die Festigkeit, insbesondere Bruchfestigkeit weiter verstärkt. Eine solche Verstärkungsschicht kann an besonders belasteten Stellen zwischen zwei Furnierschichten einer Lage und/oder eines Steges eingebracht sein, aber auch die Klebstoffverbindung zwischen einer Furnierschicht und einem Massivelement ersetzen. In einer besonders widerstandsfähigen Ausführungsvariante sind zwischen sämtlichen Furnierschichten Verstärkungsschichten eingebracht.

[0030] Abhängig von der Art und den Eigenschaften der verwendeten Verstärkungsfasern können die Tragfähigkeitseigenschaften, vor allem Festigkeit und Stabilität, des Profils weiter verbessert und an den späteren Belastungsfall angepasst werden.

[0031] Zweckmäßig ist es, wenn die Verstärkungsschicht eine Dicke aufweist, die kleiner als die Dicke einer Furnierschicht ist. Bevorzugt ist die Verstärkungsschicht mit einer Dicke kleiner als 3 mm, besonders bevorzugt mit einer Dicke kleiner als 1 mm, insbesondere mit einer Dicke zwischen 0,1 mm und 0,5 mm ausgebildet. In einer vorteilhaften Variante stimmt die Dicke einer Verstärkungsschicht mit der Dicke einer Klebeverbindung ohne Verstärkungsfasern überein, wodurch der strukturelle Aufbau des Profils durch Einbringen einer oder mehrere Verstärkungsschichten nicht gestört wird.

[0032] Eine Verstärkungsschicht weist einen Verstärkungsfasernanteil von 20 Vol.-% bis 80 Vol.-%, bevorzugt etwa 40 Vol.-% bis 60 Vol.-%, insbesondere bevorzugt etwa 50 Vol.-% auf. Dadurch ist es möglich, einerseits einen gewünschten Beitrag zu den Festigkeitseigenschaften durch die eingebrachten Fasern einzustellen, gleichzeitig aber auch eine ausreichend starke Klebeverbindung zwischen den Furnierschichten, zwischen welchen die Verstärkungsschicht eingebracht wurde, zu gewährleisten. Als Klebstoff in der Verstärkungsschicht kann zweckmäßig Leim, vorzugsweise Kunstharzleim oder PU-Leim verwendet werden. Abhängig vom späteren Anwendungszweck können aber auch Gips oder Zement als Verbindungsschicht zwischen Furnierschichten vorteilhaft sein.

[0033] Von Vorteil ist es, wenn die Verstärkungsfasern in der Verstärkungsschicht vollständig von Klebstoff umschlossen sind. Dadurch ist sichergestellt, dass eine ausgeprägte Klebeverbindung zwischen den Furnierschichten, zwischen welchen die Verstärkungsschicht eingebracht wurde, vorhanden ist. Die Wirkung der Verstärkungsfasern in der zwischen zwei Furnierschichten eingebrachten Verstärkungsschicht kann durch eine definierte Ausrichtung der Verstärkungsfasern weiter beeinflusst werden. Während eine ungeordnete Ausrichtung der Verstärkungsfasern eine isotrope Wirkung in der Ebene der eingebrachten Verstärkungsschicht

nach sich zieht, kann eine geordnete Ausrichtung der Fasern zueinander eine bevorzugte Richtung der Wirkung der Verstärkungsfasern definieren. Durch eine parallele Ausrichtung der Verstärkungsfasern zueinander kann deren Wirkung richtungsabhängig festgelegt werden und damit auf den Belastungsfall abgestimmt werden. Die Verstärkungsfasern können dabei nur innerhalb einer jeweiligen Verstärkungsschicht eine definierte Ausrichtung zueinander aufweisen; eine Abstimmung der Ausrichtung der Verstärkungsfasern kann aber auch zwischen mehreren bzw. sämtlichen Verstärkungsschichten des Profils erfolgen.

[0034] In einer bevorzugten Variante sind die Verstärkungsfasern ausgerichtete Endlosfasern, wodurch eine ausgeprägte Wirkung der Verstärkungsfasern richtungsabhängig festgelegt ist. In weiteren zweckmäßigen Ausprägungen können die Verstärkungsfasern in Form eines Geflechtes, Gewebes, Gewirkes oder Vlieses vorliegen. Dadurch kann auf eine Wirkung der Verstärkungsfaser in mehrere Richtungen abgestellt werden und außerdem das Einbringen der Verstärkungsfasern in die Verstärkungsschicht effizienter und einfacher bewerkstelligt werden.

[0035] Die Verstärkungsfasern können aus pflanzlichen Fasern, tierischen Fasern, mineralischen Fasern, Kunststofffasern oder metallischen Fasern bestehen, insbesondere Glasfasern, Kohlenstofffasern oder Aramidfasern. Es kann auch vorteilhaft sein mehrere unterschiedliche Faserarten in eine Verstärkungsschicht einzubringen oder in verschiedenen Verstärkungsschichten unterschiedliche Faserarten zu verwenden, um damit auf einen spezifischen späteren Belastungsfall abzustimmen.

[0036] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist in den Furnierschichten der Lagen oder Furnierschichten der Stege mindestens eine Furnierschicht bezüglich ihrer Holzfaserausrichtung nicht parallel zur Holzfaserausrichtung der Folgeschicht ausgerichtet. Wenn die Holzfaserausrichtung von miteinander verbunden Schichten nicht parallel verläuft, wird das Quell- und Schwindverhalten des Holzes eingeschränkt. Weiter können dadurch außerdem die richtungsabhängigen Eigenschaften des Holzes isotroper gestaltet werden. Wird die Holzfaserausrichtung von zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Furnierschichten jeweils senkrecht zur nachfolgenden Furnierschicht ausgerichtet, können entsprechend in diesen Richtungen vergleichbare Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften eingestellt werden. Eine gleichmäßigere Verteilung der Eigenschaften wird entsprechend dadurch erreicht, dass mehrere aufeinanderfolgende Furnierschichten eine unregelmäßige Ausrichtung bezüglich der Holzfaserausrichtungen aufweisen, oder dadurch, dass ein oder mehrere Furnierschichten aus einem Material mit unregelmäßiger Faserverteilung gebildet sind, etwa Spanplatten oder Faserplatten.

Vorteilhaft kann es auch sein, zwischen Furnierschichten eine Schicht aus Beton oder Metall einzubringen, um dadurch eine zusätzliche Verstärkung der Schichtstruktur zu erreichen.

[0037] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die durch Lagen und Stege definierten Hohlräume mit einem Werkstoff oder Dämmstoff gefüllt. Abhängig vom Einsatzzweck, etwa Erhöhung der Tragfähigkeit, Wärmedämmung, Schallschutz usw., können die Hohlräume mit unterschiedlichen Materialien gefüllt sein, beispielsweise PU-Schaum, Sand, Wollmaterial, Fasermaterial usw.

[0038] Ein weiteres Ziel der Erfindung wird mit einem Konstruktionselement der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass erfindungsgemäße Profile nebeneinander angeordnet und miteinander verbunden sind, bevorzugt miteinander verklebt sind. Indem mehrere Profile miteinander verbunden sind, entsteht ein großflächiges Konstruktionselement gemäß den Eigenschaften der Einzelelemente, aus denen es besteht. Die Profile sind bevorzugt mittels Klebstoff bzw. einer Klebstoffschicht verbunden. Zweckmäßig wird dazu Leim, vorzugsweise Kunstharzleim oder PU-Leim, verwendet. Abhängig vom späteren Anwendungszweck können aber auch Gips oder Zement als Verbindungsschicht zwischen Profilen zweckmäßig sein.

[0039] Eine Verwendung eines erfindungsgemäßen Profils oder eines erfindungsgemäßen Konstruktionselements erfolgt mit Vorteil als Bauelement, welches insbesondere erhöhte Tragfähigkeitseigenschaften, im Besonderen erhöhte Festigkeits- und/oder Steifigkeitseigenschaften, aufweist.

[0040] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

[0041] Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Profil;

[0042] Fig. 2 drei Varianten eines erfindungsgemäßen Profils;

[0043] Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Profil mit abwechselnd spiegelsymmetrischen Stegen;

[0044] Fig. 4 eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Profils mit Massivelementen;

[0045] Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Profil mit einer komplexeren Ausgestaltung von Stegen;

[0046] Fig. 6 eine Abfolge von miteinander verklebten Furnierschichten mit einer Verstärkungsschicht.

[0047] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Profil 1, umfassend eine erste Lage 2 und eine zweite Lage 3, die unter Bildung von Hohlkammern durch mehrere Stege 4 miteinander verbunden sind. Sowohl die beiden Lagen 2, 3, als auch die Stege 4 sind mit miteinander verbundenen Furnierschichten 5 gebildet, wobei die Stege 4 als Verlängerung von quer zu Lageninnenflächen 8 ausgerichteten Furnierschichten 5 der ersten Lage 2 und zweiten Lage 3 gebildet sind. Dadurch ist einerseits eine Homogenisierung der Materialeigenschaften erreicht, wodurch lokalisierte Materialfehler und infolge Spannungsüberhöhungen vermieden werden, und andererseits durch die Ausbildung der Stege 4 als integraler Bestandteil der Furnierschichten 5 der Lagen 2, 3 eine stabile Struktur und ein effektives Ableiten der einwirkenden Kräfte im Belastungsfall erreicht. Seitenflächen 10 des Profils 1 sind durch Stege 4 gebildet, die an Seitenflächen 9 der Lagen 2, 3 angebracht sind und mit Außenflächen 7 der Lagen 2, 3 bündig abschließen.

[0048] Damit sind kantenfreie Seitenflächen 10 des Profils 1 gegeben und infolge ein lückenloses Aneinanderreihen und effektives Verbinden mehrerer Profile 1 zu einem Konstruktionselement möglich. Die Seitenflächen 10 sind spiegelsymmetrisch zueinander geformt. Eine Aneinanderreihung zu einem Konstruktionselement erfolgt, indem abwechselnd ein Profil, das um 180° bei einer Drehachse normal zur Profilquerschnittsfläche gedreht ist, d.h. der Profilquerschnitt so gedreht ist, dass die erste Lage 2 nun unten und die zweite Lage 3 nun oben liegt, und ein Profil 1 mit ursprünglicher Ausrichtung nebeneinander angeordnet und bevorzugt durch Klebstoff verbunden werden. Die Stege 4 sind außerdem in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage 2 und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage 3 verbunden, wobei diese Abstände nicht miteinander übereinstimmen, wodurch eine nichtparallele Anordnung der Stege 4 verwirklicht ist. Dies ermöglicht eine Kraftübertragung auf die gesamte gegenüberliegende Lage 2, 3.

[0049] In Fig. 2 sind drei Varianten eines erfindungsgemäßen Profils 1 dargestellt. Alle drei Varianten weisen dieselbe Grundform mit unterschiedlich langen Lagen 2, 3 und spiegelsymmetrischen Seitenflächen auf. Ein Profil 1 gemäß Fig. 2 a) entspricht dem Profil gemäß Fig. 1. Sowohl erste Lage 2 und zweite Lage 3 als auch Stege 4 sind dabei mit Furnierschichten 5 gebildet. Fig. 2b) zeigt ein Profil dessen erste Lage 2 mit einer Aneinanderreihung von Massivelementen 6, beispielsweise Vollholz, und Furnierschichten 5 gebildet ist. Die zweite Lage 3 ist vollständig mit Furnierschichten 5 gebildet. Die beiden Lagen 2, 3 sind mit Stegen 4 verbunden, die aus Furnierschichten 5 gebildet sind und eine Verlängerung von quer zu den Lageninnenflächen 8 ausgerichteten Furnierschichten 5 der zweiten Lage 3 darstellen. Die Stege 4 reichen mit deren Enden bis an die Außenfläche 7 der ersten Lage 2 und schließen bündig mit der Außenfläche 7 der ersten Lage 2 ab. Dadurch können die Stege 4 an den der ersten Lage 2 zugewandten Enden großflächig mit den Massivelementen 6 verbunden, bevorzugt verklebt werden.

[0050] Fig. 2 c) zeigt ein Profil dessen erste Lage 2 und zweite Lage 3 mit einer Aneinanderreihung von Massivelementen 6, beispielsweise Vollholz, und Furnierschichten 5 gebildet sind. Die Stege 4 sind aus Furnierschichten 5 gebildet und stellen Verlängerungen von quer zu den

Lageninnenflächen 8 ausgerichteten Furnierschichten 5 der beiden Lagen 2, 3 dar. Die Stege 4 reichen mit deren Enden bis an Außenflächen 7 der beiden Lagen 2, 3 und schließen bündig mit den Außenflächen 7 der beiden Lagen 2, 3 ab. Die einzelnen Massivelemente 6 können dabei aus unterschiedlichen Holzarten bestehen, wodurch die verschiedenen Eigenschaften der Holzarten innerhalb einer Lage 2, 3 kombiniert werden. Die Ausbildung der Stege 4 mit Furnierschichten 5 erlaubt neben der Homogenisierung der Holzeigenschaften innerhalb einer Abfolge von Furnierschichten 5 zusätzlich eine einfache Formgebung, wodurch auch die Ausbildung von Krümmungen einfach bewerkstelligt werden kann. Auch in dieser Variante sind Stege 4 in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage 2 und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage 3 verbunden, wobei diese Abstände nicht miteinander übereinstimmen, um damit eine Kraftübertragung auf eine gesamte gegenüberliegende Platte zu bewirken.

[0051] Fig. 3 stellt ein erfindungsgemäßes Profil dar, in welchem erste Lage 2, zweite Lage 3 und Stege 4 mit Furnierschichten 5 gebildet sind. Die Stege 4 sind außerdem als Verlängerung von Furnierschichten 5 der beiden Lagen 2, 3 ausgebildet, wodurch eine besonders stabile Struktur geschaffen ist. Die Stege 4 sind derart ausgebildet, dass direkt benachbarte Stege 4 spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sind. Dadurch ist eine regelmäßige Verteilung der zwischen den Lagen 2, 3 und Stegen 4 gebildeten Hohlräume geschaffen, wodurch auf schalltechnische Erfordernisse, insbesondere beim Einsatz von Füllmaterial in den Hohlräumen, besser abgestimmt werden kann.

[0052] Fig. 4 stellt ein erfindungsgemäßes Profil 1 dar, in welchem die erste Lage 2 aus einer Anordnung von Massivelementen 6 und Furnierschichten 5 besteht und die zweite Lage 3 vollständig mit Furnierschichten 5 gebildet ist. Die Stege 4 sind als Verlängerung von Furnierschichten 5 der zweiten Lage 3 ausgebildet und reichen mit deren Enden bis an die Außenfläche 7 der ersten Lage 2. Auch hier sind, entsprechend Fig. 3, benachbarte Stege 4 spiegelsymmetrisch ausgebildet, weisen aber den Unterschied auf, dass an der ersten Lage 2 die Enden der Stege 4 von jeweils zwei benachbarten Stegen 4 direkt miteinander verbunden sind. Damit sind entsprechend der Darstellung in Fig. 4 die Massivelemente 6 jeweils zwischen zwei sich in ihrer Form verengenden Stegen 4 eingefügt, wodurch eine zusätzliche strukturelle Stabilisierung der Massivelemente 6 durch die Stege 4 erfolgt.

[0053] Fig. 5 zeigt ein erfindungsgemäßes Profil 1, welches zur Gänze mit Furnierschichten 5 gebildet ist. Das Profil 1 zeichnet sich durch eine komplexere Ausgestaltung von Stegen 4 aus. Die Stege 4 weisen eine wellenförmige Form auf, wobei benachbarte Stege 4 jeweils spiegelsymmetrisch zueinander geformt sind. Die Stege 4 sind engstmöglich beabstandet angeordnet, wodurch eine vielzählige Hohlkammerstruktur gebildet ist.

[0054] Fig. 6 stellt einen Ausschnitt VI aus Fig.1 dar und zeigt eine Darstellung einer Abfolge von miteinander verklebten Furnierschichten 5. Jeweils zwei Furnierschichten 5 sind mit einer Verbindungsschicht 12, bevorzugt einer Klebstoffschicht, miteinander verbunden. Eine Verbindungsschicht 12 ist dabei durch eine Verstärkungsschicht 11, die Klebstoff und Verstärkungsfasern enthält, ersetzt. Eine solche Verstärkungsschicht 11 kann vereinzelt an besonders belasteten Stellen zwischen zwei Furnierschichten 5, oder auch zwischen einer Furnierschicht 5 und einem Massivelement 6 eingebracht sein. Zur Maximierung der Tragfähigkeitseigenschaften können auch sämtliche Furnierschichten 5 durch Verstärkungsschichten 11 verbunden sein.

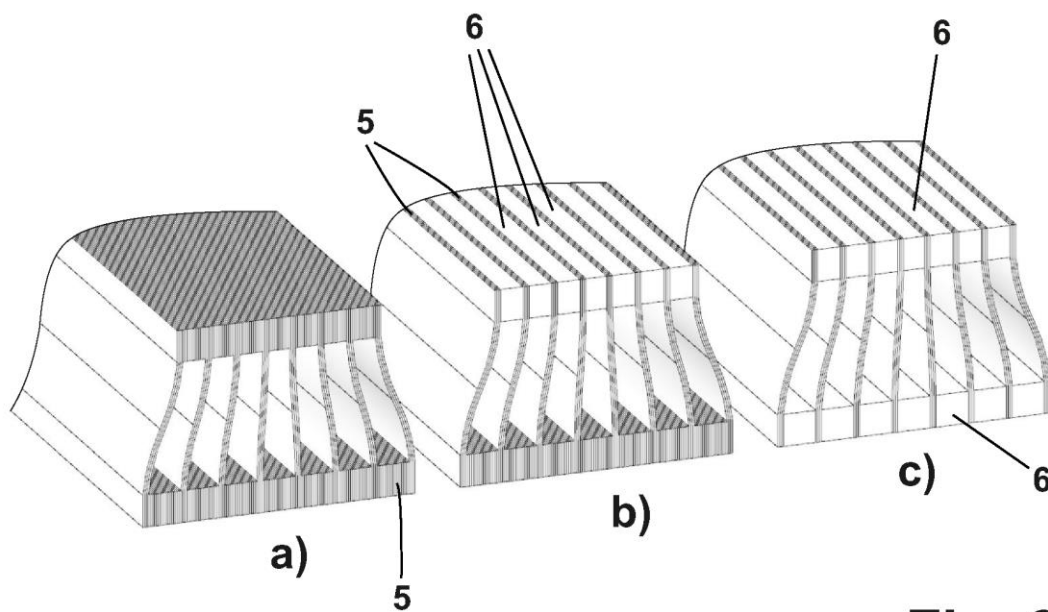
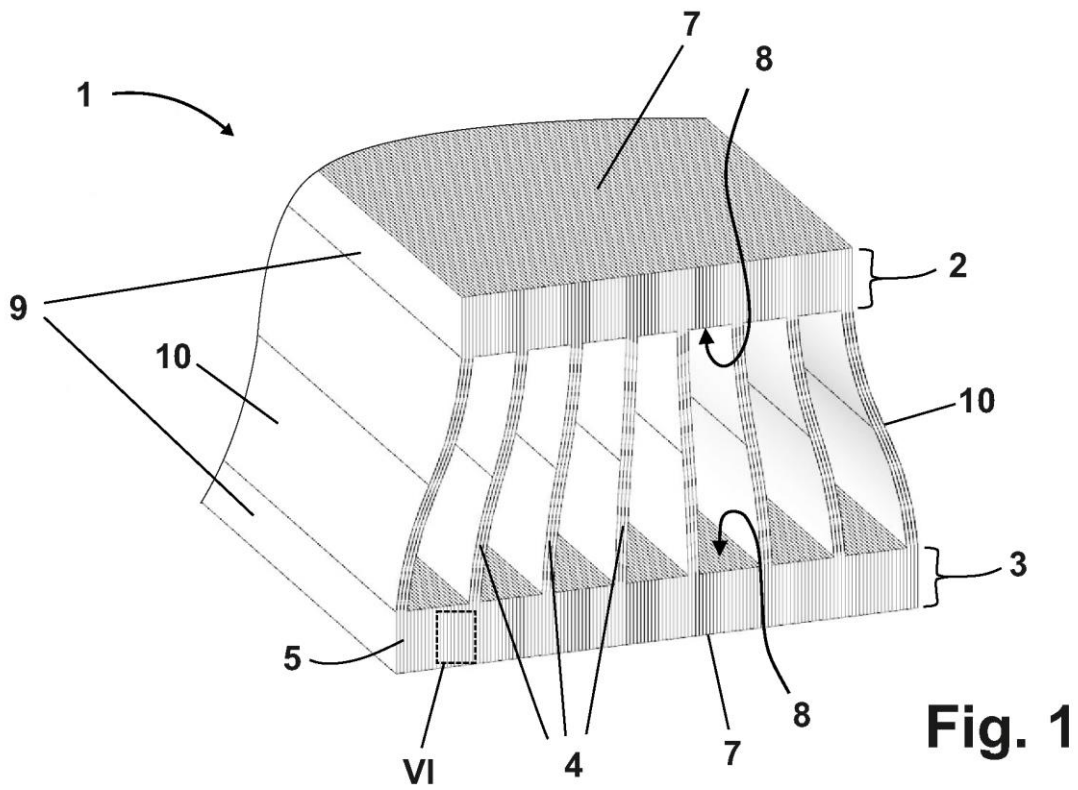
Patentansprüche

1. Profil (1), umfassend eine erste Lage (2) und eine zweite Lage (3), die unter Bildung einer Hohlstruktur durch zumindest einen Steg (4), bevorzugt durch mehrere Stege (4), verbunden sind, wobei die erste Lage (2) und/oder die zweite Lage (3) zumindest teilweise mit mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten (5) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Profilquerschnitt die Lagen (2, 3) unterschiedliche Längen aufweisen und die Lagen (2, 3) durch die Stege (4) derart miteinander verbunden sind, dass die Lagen (2, 3) zentriert zueinander ausgerichtet sind, wobei die Seitenflächen (10) des Profils (1) spiegelsymmetrisch zueinander geformt sind, wobei im Profilquerschnitt die Enden der Stege (4) in regelmäßigen Abständen an der ersten Lage (2) und in regelmäßigen Abständen an der zweiten Lage (3) verbunden sind, wobei die Abstände zwischen den Enden der Stege (4) an der ersten Lage (2) nicht mit den Abständen zwischen den Enden der Stege (4) an der zweiten Lage (3) übereinstimmen, wodurch eine nicht parallele Anordnung der Stege (4) verwirklicht ist.
2. Profil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Lage (2) und/oder die zweite Lage (3) vollständig mit mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten (5) gebildet ist.
3. Profil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Lage (2) und/oder zweite Lage (3) mit einer, vorzugsweise miteinander verklebten Aneinanderreihung von Massivelementen (6) und Furnierschichten (5) gebildet ist.
4. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Steg (4) an zumindest einem Ende in eine Nut oder Falz einer der Lagen (2, 3) ragt und dort mit der Lage (2, 3) verbunden ist.
5. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Steg (4) mit zumindest einem Ende, bevorzugt beiden Enden, bis an eine Außenfläche (7) der ersten Lage (2) und/oder zweiten Lage (3) reicht und bündig mit der Außenfläche (7) der Lage abschließt.
6. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Steg (4) aus mehreren, vorzugsweise miteinander verklebten Furnierschichten (5) gebildet ist.
7. Profil (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Steg (4), bevorzugt mehrere Stege (4), als Verlängerung von quer zu den Lageninnenflächen (8) ausgerichteten Furnierschichtflächen der ersten Lage (2) und/oder zweiten Lage (3) gebildet sind und einen integralen Bestandteil der Furnierschichtflächen der ersten Lage (2) und/oder zweiten Lage (3) darstellen.
8. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenflächen (10) des Profils (1) durch Stege (4) gebildet sind, die bündig mit den Seitenflächen (9) der Lagen (2, 3) abschließen oder die an den Seitenflächen (9) der Lagen (2, 3) angebracht sind und mit den Außenflächen (7) der Lagen (2, 3) bündig abschließen.
9. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Furnierschichten (5) der Lagen (2, 3) und/oder Furnierschichten (5) der Stege (4) mindestens eine Verstärkungsschicht (11) hinzugefügt ist, die Klebstoff und Verstärkungsfasern enthält.
10. Profil (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungsschicht (11) mit einer Dicke zwischen 0,1 mm und 0,5 mm ausgebildet ist und einen Verstärkungsfasergehalt von 20 Vol.-% bis 80 Vol.-% aufweist, bevorzugt etwa 40 Vol.-% bis 60 Vol.-%.
11. Profil (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungsfasern vollständig von Klebstoff umschlossen sind.

12. Profil (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungsfasern ausgerichtete Endlosfasern sind.
13. Profil (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungsfasern in Form eines Geflechtes, Gewebes, Gewirkes oder Vlieses vorliegen.
14. Profil (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkungsfasern aus pflanzlichen Fasern, tierischen Fasern, mineralischen Fasern, Kunststofffasern oder metallischen Fasern bestehen, insbesondere Glasfasern, Kohlenstofffasern oder Aramidfasern.
15. Profil (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Furnierschichten (5) der Lagen (2, 3) oder Furnierschichten (5) der Stege (4) mindestens eine Furnierschicht (5) bezüglich ihrer Holzfaserausrichtung nicht parallel zur Holzfaserausrichtung der Folgeschicht ausgerichtet ist.
16. Profil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch die Lagen (2, 3) und Stege (4) definierten Hohlräume mit einem Werkstoff oder Dämmstoff gefüllt sind.
17. Konstruktionselement, gebildet aus mehreren Profilen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass Profile (1) nebeneinander angeordnet und miteinander verbunden sind, bevorzugt miteinander verklebt sind.
18. Verwendung eines Profils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 oder eines Konstruktionselements nach Anspruch 17 als Bauelement.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3



2/3

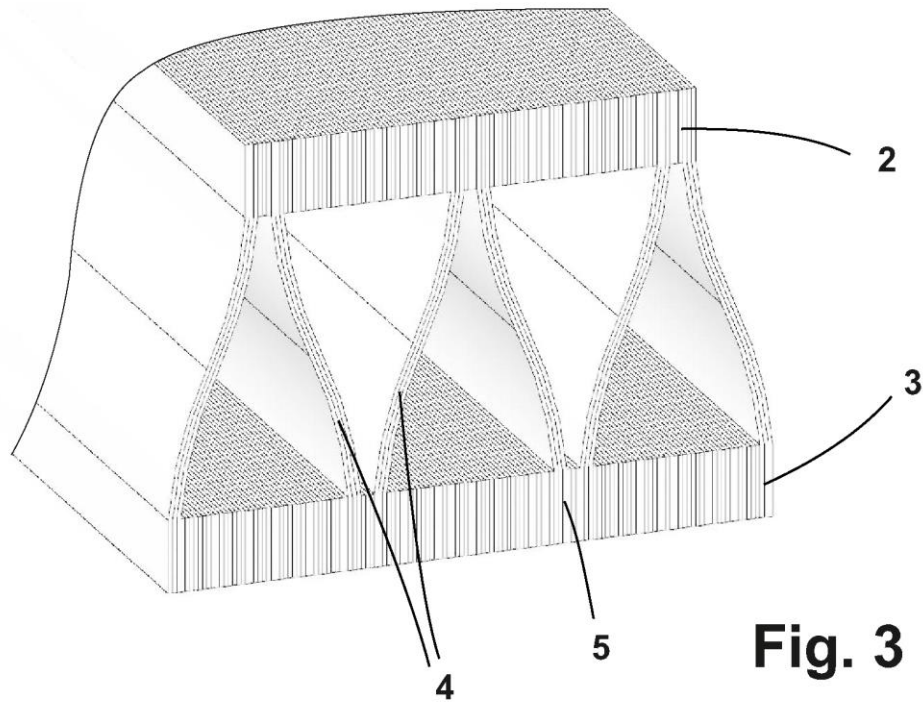


Fig. 3

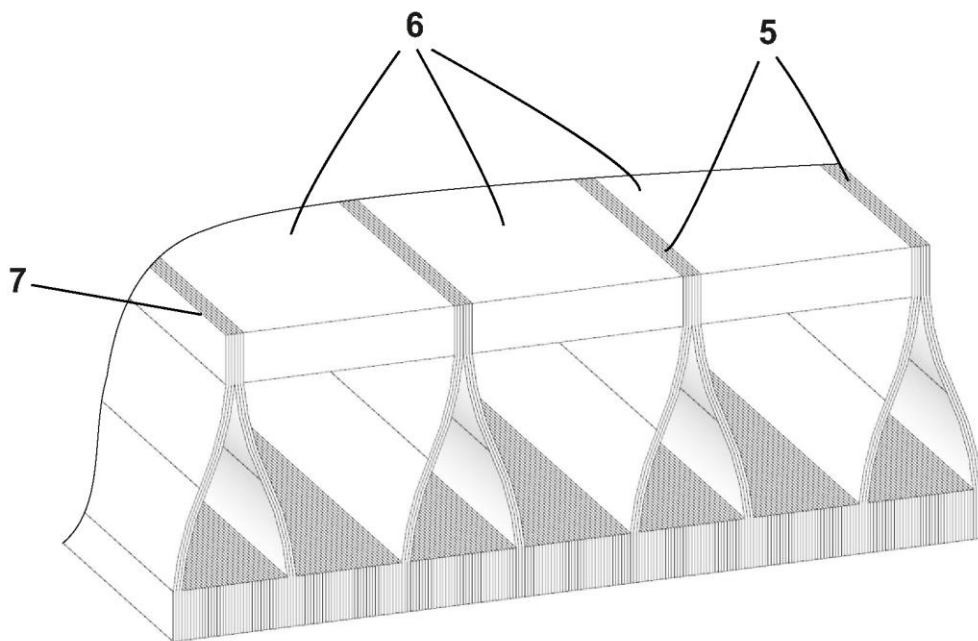


Fig. 4

3/3

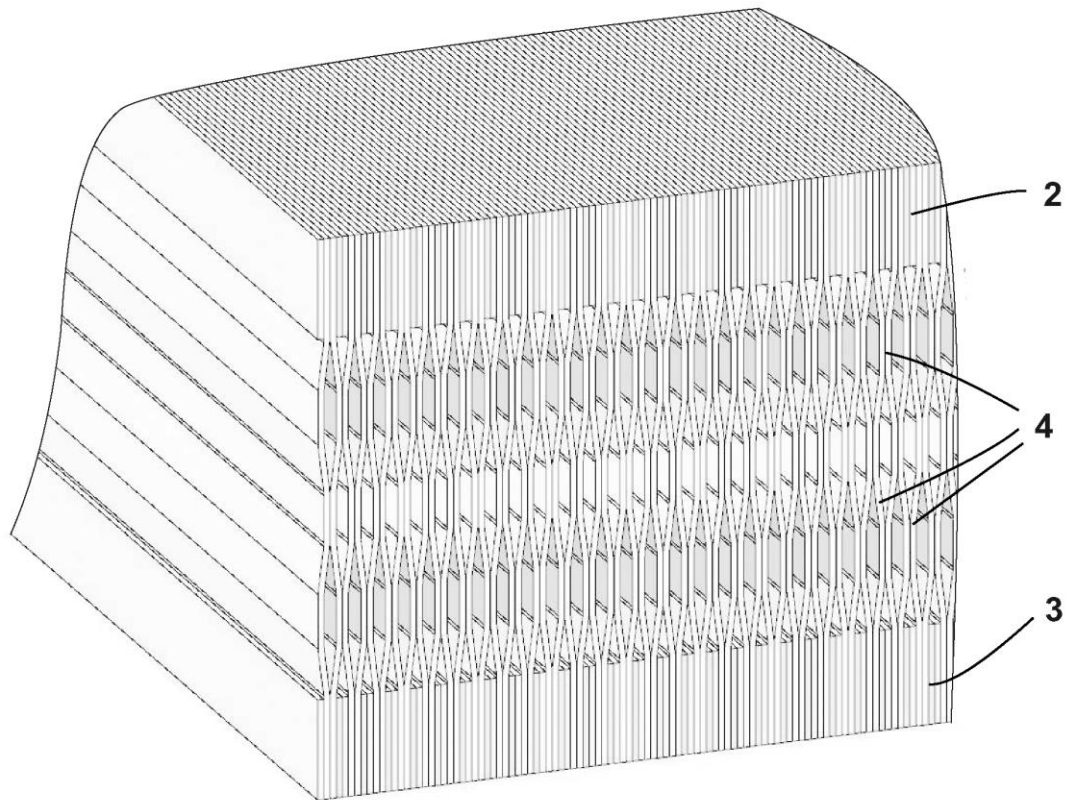


Fig. 5

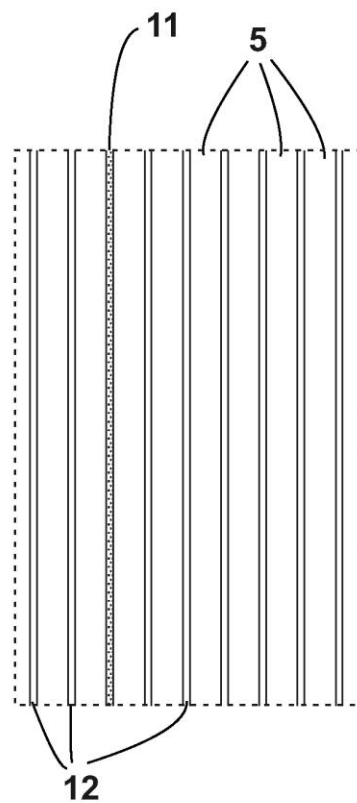


Fig. 6