

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50595/2021
(22) Anmeldetag: 17.07.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2023

(51) Int. Cl.: **B27M 3/00** (2006.01)
B27N 3/00 (2006.01)
B32B 21/13 (2006.01)
B32B 21/14 (2006.01)
B32B 21/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 717552 C
WO 2014060413 A1
AT 11958 U1
AT 390105 B

(71) Patentanmelder:
Schmidt Michael
8862 Stadl-Predlitz (AT)

(72) Erfinder:
Schmidt Michael
8862 Stadl-Predlitz (AT)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.-Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Holzverbundprodukt**

(57) Die Erfindung betrifft ein Holzverbundprodukt (1), bestehend aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2), wobei die Lagen (2) untereinander mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind. Erfindungsgemäß besteht zumindest eine Lage (2) zumindest teilweise aus Etagenholz.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Holzverbundprodukts (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2) sowie die Verwendung von von Etagenholz für ein Holzverbundprodukt (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2).

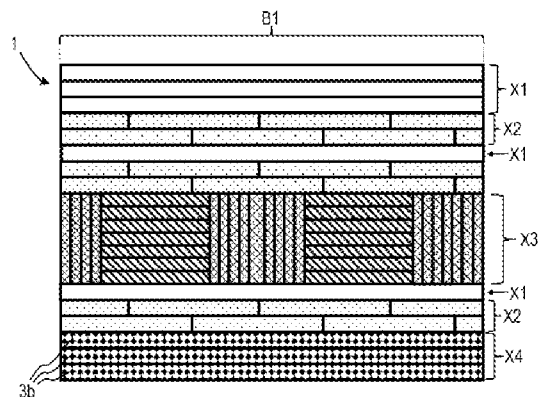


Fig. 5

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Holzverbundprodukt (1), bestehend aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2), wobei die Lagen (2) untereinander mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind. Erfindungsgemäß besteht zumindest eine Lage (2) zumindest teilweise aus Etagenholz.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Holzverbundprodukts (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2) sowie die Verwendung von von Etagenholz für ein Holzverbundprodukt (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2).

Fig. 5

Holzverbundprodukt

Die Erfindung betrifft ein Holzverbundprodukt, bestehend aus zumindest zwei oder mehr Lagen, wobei die Lagen untereinander mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Holzverbundproduktes aus zumindest zwei oder mehr Lagen.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung die Verwendung einer Holzart für ein Holzverbundprodukt.

Durch die Entwicklungen der vergangenen Jahre, die sich in der Zukunft fortsetzen dürften, sieht sich die Holzwirtschaft vor große Herausforderungen gestellt.

Einerseits sind das zunehmende Wetterextreme, wie sich beispielsweise in den Jahren 2018 und 2019 durch unterdurchschnittliche Regenmengen (Dürre), überdurchschnittliche Temperaturen (auch in Form von Hitzewellen) und überdurchschnittlich viele Sonnenstunden, gleichzeitig aber auch durch starke Unwetter und Windschäden gezeigt hat, insbesondere im nördlichen und mittleren Teil Europas in den Frühlings- und Sommermonaten. Hierzu kommt es zum Anfall von teilweise großen Mengen Schadholz.

Andererseits, bzw. damit zusammenhängend, ist in Mitteleuropa, insbesondere in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Tschechien und Slowenien für die kommenden Jahre mit einem erhöhten Anfall von Käferholz zu rechnen, da die oben beschriebenen Wetterbedingungen dem Borkenkäfer zugutekommen. Käferholz an sich ist ein meist oder überwiegend von Rindenbrütern geschädigtes Holz, das allerdings ein hochwertiges Rohmaterial darstellt, wenn die schadhaften Stellen entfernt werden.

Das zeigt, dass die Holz- und Sägewirtschaft mit großen Holzmengen konfrontiert werden, die nicht der planmäßigen Bewirtschaftung entstammen. Dadurch ergibt sich die Herausforderung, eine größtmögliche Holzausnutzung mit den höchsten Qualitäten zu vereinen, um den Anforderungen der verschiedenen Verwertungszweige, beispielsweise bei Bauholz, gerecht zu werden.

Ein Versuch, auf diese Situation zu reagieren, besteht darin, die Holzverwendung – insbesondere den Einschnitt von Rohholz – von Stammware zu Furnier-Lagenware zu ändern. Dabei werden Holzstämme nicht längs aufgetrennt, sondern geschält.

Eine wichtige Holzeigenschaft, die zu berücksichtigen ist, stellt die Astigkeit bzw. Ästigkeit dar. Als Wirtel wird in der Botanik eine Anordnung von Blättern bezeichnet, bei der zwei oder mehr Blätter an einem Knoten ansetzen. Bei drei oder mehr Blättern wird von einem Quirl gesprochen. Hier setzen Äste an und finden sich im Stammholz Astlöcher, die als Astigkeit eine Rolle spielen.

Insbesondere bei Nadelbäumen ist von Relevanz, dass z.B. Fichte, Kiefer und Douglasie in jedem Wuchsjahr einen Astquirl bilden und diese auch sehr lange behalten (Totasthalter), so dass auf diese Weise sehr einfach das Alter eines Nadelholzbaumes bestimmbar ist. Diese Bestimmbarkeit kann allerdings dadurch erschwert werden, dass Nadelbäume zur Erzeugung von astfreiem Wertholz geastet werden.

Fichte beispielsweise entwickelt sich bei guten Bedingungen zu einem prächtigen Baum mit regelmäßigen Verzweigungen (Seitenäste in Quirlen bzw. Scheinquirlen angeordnet). Somit zeigt sie einen stockwerkartigen Aufbau. Die Äste wachsen waagrecht zur Stammachse und führen deswegen beim Einschnitt zu kreisrunden Astnarben. Dies lässt sich auch an einem geschnittenen Brett aus einem Fichtenstamm oder am stehenden Baum beurteilen.

Als Etagenholz bezeichnet man dabei den Abschnitt zwischen zwei benachbarten Quirl – ein solches „*Stockwerk*“, die Holzsubstanz zwischen zwei benachbarten Quirl, entspricht dem Zuwachs eines Jahres.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Abschnitt eines Holzstamms 100 mit einer Stammachse 100a. An dem Holzstamm 100 befinden sich eine Reihe von Ästen 101 (aus Gründen der Übersichtlichkeit nur teilweise mit Bezugszeichen versehen), die jeweils in einem Quirl 102 ihren Ausgang nehmen. Benachbarte Quirle 102 sind einen Quirlabstand 103 voneinander entfernt. Der Stammbereich zwischen benachbarten Quirlen 102 stellt das Etagenholz dar. Quirle 102 sind damit ausdrücklich nicht Bestandteil des Etagenholzes. Mit anderen Worten

stellt Etagenholz diejenigen Abschnitte eines Holzstamms 100 dar, die sich zwischen benachbarten Quirlen 102 befinden, diese Quirle 102 aber nicht mitumfassen.

Die Fichte ist in der Holzindustrie besonders bedeutend, weil sie geradschaftige, schlanke Stämme produziert, die auch wegen ihrer sehr dünnen Rinde gut zu verarbeiten sind. Fichten bilden nach vier Jahren den ersten Astquirl aus, dann jedes Jahr einen weiteren. Ein großer Abstand von etwa 50 cm und mehr zwischen benachbarten Quirl zeigt einen Standort mit hervorragender Nährstoffversorgung an. Entsprechend schlecht ist es um einen Standort bestellt, bei dem die darauf stehenden Fichten Quirlabstände von weniger als 25 cm haben.

Alle diese Aspekte der Holzqualität zeigen sich je nach Erstreckung im Holzstamm in unterschiedlicher Ausprägung und sind dementsprechend gesondert zu beurteilen.

Hinsichtlich der longitudinalen Erstreckung lassen sich beispielsweise bei Rundschälung von Stammholz die verschiedenen Güteklassen des Holzes anhand der Rohdichte des Holzes sehr gut und einfach sortieren. Da Rohdichte und Elastizitätsmodul direkt proportional sind, nimmt auch der Elastizitätsmodul mit der Vegetationsdauer zu. Die Schnittholzqualität in Stammlängsrichtung nimmt aufgrund der drei Faktoren Astigkeit, Druckholzanteil und Harzgallen mit der Höhe ab, während sie durch die steigende Rohdichte zunimmt. Der dritte und vierte Stammabschnitt liefern daher nur bei maschineller Sortierung Bretter von brauchbarer Tragfähigkeit, die nur bedingt im sichtbaren Bereich einsetzbar sind. Durch die Abholzigkeit des Stammes ergibt sich, je länger die prismierte Ware, desto unterschiedlicher die Holzqualität der einzelnen Abschnitte.

Hinsichtlich der radialen Erstreckung ist zu beachten, dass die Rohdichte mit dem Markabstand zusammenhängt. Nimmt der Markabstand um 150 mm zu, dann steigt die Rohdichte um knapp 10 Prozent. Hingegen steigt die Faserlänge um 100 Prozent, wenn man sich um 200 mm vom Mark entfernt.

In den Jahrringen in Marknähe haben Fasern eine Länge von 1,0 bis 2,5 mm; bis zu einem Alter von 60 bis 80 Jahren ist der stärkste Anstieg bei den Faserlängen feststellbar, die Faserlängen am dem ca. 80. Jahresring weisen bereits eine Länge von bis zu maximal 7,5 mm auf. In allen Höhenstufen eines Stammes zeigt sich dieselbe Tendenz.

Eine erhöhte Faserlänge bedeutet eine stärkere Vernetzung der Fasern und damit eine höhere Reißfestigkeit. Steifigkeit und Festigkeit von Bauhölzern sind indirekt proportional zur Ästigkeit und direkt proportional zur Rohdichte und Faserlänge. Die Schwankung der Holzqualität vom Mark zur Baumkante erhöht die Streubreite des Sortierergebnisses erheblich. Bretter mit kleinen, fest verwachsenen Ästen finden sich in Erdstämmen in Marknähe. Astfreie Bretter finden sich nur in den markfernen Schichten von guten Erdstämmen mit hoher Rohdichte.

Es zeigt sich, dass durch beispielsweise Rundschälung von Stämmen zu Furnieren – in Form von Furnierbahnen oder Furnierstreifen – sowohl die Holzqualität der einzelnen Längen, aber auch die Holzqualität der Schichten zum Markabstand wesentlich besser einteilen lassen.

Durch die Schichtsortierung lassen sich bessere und homogenere Qualitäten erzeugen, als es bei Schnittholz der Fall ist. Weiters müssen Holzfehler in wesentlich geringerem Umfang aussortiert werden.

Ein mögliches Maß für die Ausnutzung des Eigenschaftspotentials von Holzstämmen ist der multiple Regressionskoeffizient R . Er ist ein statistisches Maß für den Zusammenhang von einer Zielgröße (z.B. Festigkeit, Steifigkeit, Maßhaltigkeit) mit einem oder mehreren Holzmerkmalen (z.B. Holzfeuchte, Rohdichte). Durch Einbeziehen mehrerer Holzmerkmale kann der Regressionskoeffizient signifikant gesteigert werden. Dies steigert die Ausnutzung des Eigenschaftspotentials des Rohstoffs deutlich.

Vor diesem Hintergrund sind bei der Verwertung der anfallenden Holzmengen zusätzlich weitere Vorgaben zu berücksichtigen. Für Bretter und Lamellen für Bretter und plattenförmige Brettbauteile für tragende Zwecke und nicht-tragende Zwecke gelten unterschiedliche, teils nationale Normen. Beispielsweise gelten in Deutschland für nicht tragende Bretter im sichtbaren Bereich die DIN 68365, die Sortierung Nordisches Holz 1994, die DIN 4074 und die EN 1611. Im sichtbaren Bereich werden fünf bis sechs Sortierklassen unterschieden, die im Wesentlichen durch die Größe und die Art der Äste bestimmt werden. Oft sind auch die Verformung der Bretter und die Zahl der Harzgallen je Laufmeter (lfm) von entscheidender Bedeutung. Diesbezüglich ist die DIN 68365 indifferent, legt aber Wert auf kleine und fest verwachsene Äste. Im Gegensatz dazu setzen die Sortierung Nordisches Holz 1994, die DIN 4074 und die EN 1611 enge Grenzen hinsichtlich Verformung.

Die DIN 4074 beurteilt die Verdrehung am strengsten, während die Sortierung Nordisches Holz 1994 die Längskrümmung und die Schüsselung eng begrenzt. Diese Unterschiede sind verwendungsbedingt – beispielsweise lässt sich ein Stapel aus verdrehten Brettschichtholzlamellen nur schwer aufbauen und gleichmäßig verpressen. Zudem haben verdrehte Lamellen einen schrägen Faserverlauf, der sich nachteilig auf die ihre Tragfähigkeit auswirkt.

Hinsichtlich Ästen unterscheidet die DIN 4074 nicht zwischen fest verwachsenen und losen Ästen, da ja beide Asttypen den Querschnitt gleichermaßen schwächen, während die anderen Sortiervorschriften die Durchmesser für lose Äste enger begrenzen. Die Durchmesser für fest verwachsene Äste werden dagegen deutlich weiter gefasst. Fest verwachsene Äste bleiben auch nach dem Hobeln noch im Brett, während lose Äste leicht ausgeschlagen werden. Dunkle, lose Äste stören darüber hinaus das Erscheinungsbild der Oberfläche.

In allen Sortiervorschriften ist mit zunehmender Brettbreite und -dicke ein zunehmend größerer Astdurchmesser zulässig, gleichgültig welchen Zustand der Ast hat. Besonders nach DIN 4074 und EN 1611 sind bei dickeren Hölzern größere Äste zulässig. Das bedeutet für Schnitthölzer aus starkem Stammholz mit größerem Querschnitt einen erheblichen Vorteil.

Kanthölzer und Träger werden ebenfalls nach verschiedenen Normen und Gebräuchen hergestellt und verwendet. Dabei sind die Anforderungen von Bauholz für Zimmerarbeiten bis hin zu Holzverbundprodukten wie Brettschichtholz zunehmend differenzierter.

Beispielsweise dürfen nach der bayrischen Bauordnung Kammhölzer wegen der fehlenden Begrenzungen für Ästigkeit nicht für tragende Zwecke eingesetzt werden.

Konstruktionsvollhölzer, also Kanthölzer, die nach DIN 4074 und daher für den Einsatz im tragenden Bereich zugelassen sind, müssen mindestens herzgetrennt oder herzfrei eingeschnitten werden.

Wenn vier oder mehr Kanthölzer, Bohlen oder Bretter mit einer Dicke von weniger als 45 mm und einer Querschnittsfläche bis 12000 mm² miteinander verklebt werden, entsteht ein Holzverbundprodukt in Form von Brettschichtholz nach EN 1194 und EN 386.

Derartige Holzverbundprodukte wie Brettschichtholz bestehen aus Holz und einem Klebstoff. Dabei wird üblicherweise ein Holzstamm in kleinere Elemente verschiedener Form unterteilt, die dann mit Klebstoff zu einem Holzverbundprodukt kombiniert werden.

Es wird dabei horizontal und vertikal laminiertes Brettschichtholz unterschieden.

Brettschichtholz kann auch inhomogen aufgebaut sein, insbesondere dann, wenn im äußeren Sechstel der Balken hochwertige Lamellen und im Inneren geringwertige Lamellen Verwendung finden. Das unterscheidet Brettschichtholz insbesondere von Balkenschichtholz.

Die US 1,734,826 A aus dem Jahr 1929 beschreibt sehr grundsätzlich Brettschichtholz, bei dem Furnierreste und Holzspäne mit in gleicher Richtung verlaufender Faser, aber teilweise versetzt zueinander und überlappend unter Druck miteinander verklebt, geschnitten und dann wieder verklebt werden.

In der US 2,572,772 A wird ein Verfahren beschrieben, bei dem Holzstäbe, die aus Schnittholz oder ihrerseits aus Brettschichtholz bestehen können, im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet und durch miteinander Verkleben in eine Brettform gebracht werden.

Um Langhölzer besonders vollständig einer Verwertung zuzuführen, kommt vielfach das sog. Riftschnitt-Verfahren zum Einsatz. Dabei ist man bestrebt, Rundhölzer in der Weise zu Brettern zu zerlegen, dass die Jahresringe der Rundhölzer annähernd senkrecht zu der breiten Seite des Bretts verlaufen. Diese Bretter können dann beispielsweise für Brettschichtholz der oben beschriebenen Art verwendet werden.

Üblicherweise wird beim Riftschnitt-Verfahren zuerst ein Rundholz durch zwei senkrecht zueinander geführte Schnitte entlang der Längsachse in Holzprofile mit viertelkreisförmiger Gestalt zerteilt. Durch weitere Schnitte verschiedener Tiefe durch das viertelkreisförmige Holzprofil, Drehen des Holzprofils um 90° und erneutes Ausführen von Schnitten verschiedener Tiefe wird der Baumstamm in eine Vielzahl von Brettern zerlegt, die im Radialschnitt fächerartig ineinandergreifen und die jeweils von den Jahresringen des Rundholzes bzw. des Holzprofils unter näherungsweise 90° durchsetzt werden. Die EP 1 226 910 A1 beschreibt ein adaptiertes Riftschnitt-Verfahren, bei dem ein Rundholz nur einmal der Länge nach geteilt und die Schnitte verschiedener Tiefe auf das jeweilige Halbprofil angewandt werden, so dass durch nachmaliges

Drehen um 90° und Führen weiterer Schnitte verschiedener Tiefe unmittelbar die Bretter in der für das Riffschnitt-Verfahren typischen Form vorliegen.

Die WO 2005/044556 A1 (WO'4556) beschreibt ebenfalls ein Holzverbundprodukt in Form von Brettschichtholz, bei dem im Wesentlichen gerade Holzspäne bzw. -lamellen unterschiedlicher Herkunft mit Kunstharz bedeckt und in ausgerichteter Form schichtweise verklebt werden. Dabei werden Holzlamellen unterschiedlicher Art, Dicke und Charakteristik, z.B. auch in der Form von langen Streifen, die aus Furnieren geschnitten werden, miteinander kombiniert. Insbesondere können dabei auch minderwertigere bzw. niederpreisige Furnierbahnen zur Anwendung kommen. Die Furnierstreifen bzw. -lamellen werden bevorzugt mit einer Dicke von 0,11 cm bis 0,45 cm, einer Breite von 0,95 cm bis 7,60 cm und einer maximalen Länge von 260,00 cm gewählt.

Das Resultat ist eine Holzplatte, die mit einer bevorzugten Dicke von 3,80 cm, einer Breite von etwa 90,00 cm und einer Länge von etwa 365,00 cm dimensioniert ist.

Da die WO'4556 Furnierbahnen unterschiedlichster Holzarten und Qualitäten verwendet, können Holz- bzw. Wuchsfehler wie Astlöcher und andere Mängel die Eigenschaften des resultierenden Holzverbundprodukts nachteilig beeinflussen.

Als Holz- und Wuchsfehler werden im Warenverkehr mit Rohholz diejenigen Holzmerkmale bezeichnet, die die Holznutzung beeinträchtigen. Durch Holzfehler wird der Wert des Holzes vermindert, indem die Verwendbarkeit eingeschränkt oder die Ausbeute (die Menge des Endprodukts) verringert wird. Aber nicht jeder Holzfehler ist schlecht, in Einzelfällen können solche Fehler oder auch besondere Holzmerkmale weitere Verwendungsmöglichkeiten eröffnen. So kann Krummschäftigkeit, also Stämme mit krummem oder bogenförmigem Wuchs, eine besondere Verwendung im Schiffbau finden oder für Treppenwangen verwendet werden.

Zum Erhöhen der Festigkeit eines Holzverbundprodukts, damit z.B. die Verwendung in einem Turm einer Windkraftanlage möglich ist, beschreibt die EP 3 127 695 A1 eine Schichtholzplatte, bei der eine Mittelschicht, deren Faserrichtung in einer Längsrichtung der Platte verläuft, an beiden Seiten von einer Sperrschicht begrenzt ist, deren Fasern in einer Querrichtung verlaufen, die einen Winkel von z.B. 30° bis 60° zur Längsrichtung einnimmt. In einer ersten

und einer zweiten Sperrschicht ist die Querrichtung dabei jeweils gegengleich orientiert. Auch hier kann trotz der strukturellen Verstärkung durch Holz- bzw. Wuchsfehler eine Schwächung der Schichtholzplatte auftreten.

Grundsätzlich besteht bei den Holzverbundprodukten aus dem Stand der Technik das Problem, dass eine strukturelle Schwächung aufgrund der Verwendung von potentiell fehlerbehaftetem, nicht vollständig qualitätsgeprüftem Holz auftritt.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein hochwertiges und marktfähiges Holzprodukt und ein Verfahren zu dessen Herstellung bereitzustellen, bei dem die Tragfähigkeitseigenschaften gegenüber Schnittholz und gegenüber herkömmlichen Holzverbundprodukten erhöht sind.

Diese Aufgabe wird durch ein eingangs genanntes Holzverbundprodukt erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest eine Lage zumindest teilweise aus Etagenholz besteht.

Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass durch die zumindest teilweise Verwendung von Etagenholz ein garantiert astfreies Holz Verwendung findet und diesbezüglich andere Holzfehler schon vor Einbau eliminiert sind. So werden Tragfähigkeitseigenschaften wie insbesondere Biegefestigkeit und/oder Steifigkeit gegenüber Schnittholz und Holzverbundprodukten aus dem Stand der Technik deutlich verbessert.

Vorzugsweise beträgt die Dicke der einzelnen Lagen zwischen 3 mm und 10 mm.

In einer Variante der Erfindung besteht zumindest eine Lage vollständig aus Etagenholz. Auf diese Weise lässt sich die Tragfähigkeit durch die dadurch erzielte Platten- bzw. Scheibenwirkung weiter erhöhen.

In einer weiteren Variante der Erfindung bestehen alle Lagen vollständig aus Etagenholz. Dadurch werden die bestmögliche Biegefestigkeit und Steifigkeit gegenüber herkömmlichen Lösungen erzielt, was für bestimmte Anwendungen notwendig und von Vorteil sein kann.

Günstigerweise ist jede Lage aus zumindest einem oder mehreren Lagebestandteilen aus der folgenden Gruppe aufgebaut: Holzspan, Holzbrett, Holzstab, Schnittholzspan, Schnittholzbrett, Schnittholzstab, Furnierbahn, Furnierstreifen. Dabei ist es von Vorteil, wenn bei Verwendung von mehr als einem Lagebestandteil je Lage die Lagebestandteile mit einem Klebematerial

miteinander verklebt sind. Das Klebematerial kann dabei gleich sein wie das Klebematerial, mit dem die Lagen untereinander verbunden sind, kann aber auch unterschiedlich gewählt sein.

Auf diese Weise ergibt sich ein Aufbau von dünnen Lagen qualitätssortierter Hölzer und/oder Furnierbahnen bzw. -streifen, die über die gesamte Breite einer Lage reichen und/oder qualitätssortierter Hölzer oder Holzspäne oder Furnierstreifen, deren einzelne schmale Streifen über eine bestimmte Breite zu einer Lage zusammengesetzt und verklebt werden.

Vorzugsweise unterscheiden sich bei Verwendung von mehr als einem Lagebestandteil die Lagebestandteile in zumindest einer der folgenden Eigenschaften: Lagebestandteildicke, Holzdicke, Holzart, Holzqualität. Die Lagen können damit individuell unterschiedlich ausgeführt sein und je nach Bedarf angepasst werden. Aufgrund dieser Ausführung der Lagebestandteile kann beispielsweise jede Lage aus einer Vielzahl von Holzarten bestehen oder es können Lagebestandteile von geringer und hoher Qualität miteinander vermischt werden.

In einer Variante besteht zumindest eine Lage zumindest teilweise aus Furnierbahnen und/oder Furnierstreifen, wobei die Furnierbahnen und/oder Furnierstreifen eine Lagebestandteildicke zwischen 0,2 und 3,0 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 und 2,5 mm, besonders vorzugsweise von 1,0 mm aufweisen. Furnierbahnen bzw. -streifen werden dabei durch Schälern mittels exzentrischer oder konzentrischer Schälmethoden bzw. Messer aus den Holzstämmen gewonnen.

Unter Furnierbahnen werden im Rahmen dieser Offenbarung Furnierelemente verstanden, die im Wesentlichen vergleichbar zur Größe der einzelnen Lagen des Holzverbundprodukts dimensioniert sind, beispielsweise mit einer Breite zwischen 30 mm und 2500 mm. Unter Furnierstreifen werden Furnierelemente verstanden, die deutlich schmaler oder kürzer als ihre zugeordnete Lage dimensioniert sind, so dass sie in größerer Stückzahl vorgesehen werden müssen, um eine Lage mit vorgegebener Breite zu bilden.

Je nach gewünschten Materialeigenschaften ist in zumindest einer, vorzugsweise allen Lagen eine Faserrichtung in der Lage parallel zu einer Lagenebene der zugeordneten Lage orientiert. Insbesondere ist eine Faserrichtung aller Lagebestandteile parallel zu einer Lagenebene der zugeordneten Lage orientiert.

Unter einer Faserrichtung wird hier die Orientierung der Holzfasern der einzelnen Lagen bzw. Lagebestandteile verstanden.

Durch diese Ausführung mit paralleler Faser-Ausrichtung der Einzellagen ergibt sich Spanschichtholz, wobei die qualitätssortierten Lagebestandteile, z.B. Hölzer, Holzspäne oder Furnierstreifen, längsorientiert hinsichtlich der zugeordneten Lage bzw. des Holzverbundprodukts verlaufen.

In einer Variante der Erfindung ist eine Faserrichtung einer Lage geneigt, vorzugsweise senkrecht, zu einer Faserrichtung einer unmittelbar benachbart angeordneten Lage orientiert. Mit anderen Worten ist die Faserrichtung von benachbarten Lagen unterschiedlich zueinander orientiert. Auf diese Weise lassen sich Biegefestigkeit und Steifigkeit weiter erhöhen.

In einer weiteren Variante der Erfindung ist in zumindest einer, vorzugsweise allen Lagen eine Faserrichtung geneigt, vorzugsweise multidimensional geneigt, zu einer Lagenebene der zugeordneten Lage orientiert. Auf diese Weise lässt sich Spansperrholz fertigen, dessen Einzellagen hinsichtlich ihrer Faserausrichtung relativ zur Lagenebene multidimensional angeordnet sind.

Neben der beschriebenen parallelen bzw. multidimensionalen Ausführung ist auch eine Variante der Erfindung vorgesehen, bei der in zumindest einer Lage eine Lagebestandteilebene zumindest eines Lagebestandteils geneigt, vorzugsweise senkrecht, zu einer Lagenebene dieser Lage verlaufend orientiert ist. Auf diese Weise lässt sich eine Lage zumindest teilweise mit Lagebestandteilen in Vertikallage ausführen, wodurch sich die Stabilität und Biegefestigkeit des Holzverbundprodukts weiter erhöhen lassen.

Zur Erhöhung der Variabilität weist günstigerweise zumindest eine Lage zumindest zwei oder mehr Gruppen von Lagebestandteilen auf, wobei vorzugsweise Lagebestandteile einer Gruppe mit jeweils parallel verlaufenden Lagebestandteilebenen angeordnet sind. Eine Lage besteht so aus mehreren Blöcken, die an den jeweiligen Verwendungszweck angepasst ausgeführt werden können. In einer Variante sind die Lagebestandteilebenen zumindest einer Gruppe von Lagebestandteilen geneigt, vorzugsweise senkrecht, zur Lagenebene dieser Lage verlaufend angeordnet. Auf diese Weise lassen sich Blöcke unterschiedlicher Orientierung hinsichtlich der Lagenebene in eine gemeinsame Lage kombinieren.

Üblicherweise kommen zur Verbindung von Lagen und/oder Lagebestandteilen Klebstoffe wie z.B. Polyurethanlein, Phenolformaldehydharz, Phenol-Resorcin-Formaldehyd, Harnstoff-Formaldehyd-Harze usw. zum Einsatz. Die Anwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts lassen sich durch Anpassen des Klebematerials weiter vergrößern.

Günstigerweise wird dazu das Klebematerial zum Verkleben der Lagen miteinander und/oder das Klebematerial zum Verkleben der Lagebestandteile mit zumindest einem Zusatzstoff versehen, der zumindest eine der folgenden Eigenschaften aufweist: festigkeitserhöhend, wärmeisolierend, wärmeleitend, elektrisch isolierend, elektrisch leitend, halbleitend, metallisch leitend, elektrische Felder abschirmend, feuchtigkeitsabweisend.

Als Zusatzstoffe können Verstärkungsfasern wie Glasfaser, Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder andere, dem Fachmann bekannte Materialien mit den oben genannten Eigenschaften zum Einsatz kommen.

Insbesondere Kohlenstoff-Nanoröhrchen erlauben eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten. Diese können neben verstärkend auch isolierend, halbleitend oder metallisch leitend ausgeführt sein. Durch Einstellung von leitenden Eigenschaften können durch Anpassen des mengenmäßigen Anteils in den Kleberschichten Strukturen geschaffen werden, die denen etwa eines Gitters oder eines Vlieses ähneln oder als solche ausgeführt sind. Diese Strukturen in der Kleberschicht sind geeignet, eine Abschirmung niederfrequenter elektrischer Wechselfelder sowie hochfrequenter elektromagnetischer Wellen zu gewährleisten. Dabei können Kohlenstoff-Nanoröhrchen einwandig mit einem Durchmesser von weniger als 5 nm, oder mehrwandig mit Durchmessern bis zu über 100 nm zum Einsatz kommen.

Die oben genannte Aufgabe wird außerdem durch ein eingangs genanntes Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass es die folgenden Schritte aufweist:

Bereitstellen von zumindest zwei oder mehr Lagen, wobei zumindest eine Lage zumindest teilweise aus Etagenholz ausgeführt ist;

Verkleben der Lagen miteinander unter Verwendung eines Klebematerials.

Die genannte Aufgabe wird außerdem gelöst durch die Verwendung von Etagenholz für ein Holzverbundprodukt aus zumindest zwei oder mehr Lagen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt, näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Abschnitts eines Holzstammes;

Fig. 2a eine erste Lage einer ersten Variante eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts;

Fig. 2b die erste Lage aus Fig. 2a und eine darüberliegende zweite Lage eines erfindungsgemäßen Holzverbundproduktes,

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2b der ersten Variante,

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2b einer zweiten Variante eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts,

Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2b einer dritten Variante eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts,

Fig. 5a eine Detailansicht einer ersten Gruppe von Lagebestandteilen des Holzverbundprodukts gemäß Fig. 5, und

Fig. 5b eine Detailansicht einer zweiten Gruppe von Lagebestandteilen des Holzverbundprodukts gemäß Fig. 5.

Wie weiter oben bereits erläutert wurde zeigt Fig. 1 einen Abschnitt eines Holzstamms 100 mit Quirlen 102, zwischen denen das Etagenholz ausgebildet ist. Etagenholz lässt sich grundsätzlich bei allen Baumarten gewinnen, ist aber insbesondere bei Nadelhölzern durch deren stockwerksartigen Aufbau leichter zu erkennen und von den Quirlen 102 zu trennen.

Erfindungsgemäß wird dieses Etagenholz in unterschiedlicher Form für ein Holzverbundprodukt 1 aus zumindest zwei oder mehr Lagen 2 verwendet, wobei die Lagen 2 untereinander mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind. Die Dicke der einzelnen Lagen 2 beträgt dabei zwischen 3 mm und 10 mm. Die einzelnen Lagen 2 können alle mit der gleichen Dicke, aber auch mit unterschiedlichen Dicken ausgeführt sein. Beispiele für so ein Holzverbundprodukt 1 sind Spanschichtholz, Spansperrholz oder Spanblockholz.

Grundsätzlich besteht dabei jede Lage 2 aus zumindest einem oder mehreren Lagebestandteilen 3. Die Lagebestandteile 3 können dabei unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise als Holzspan, Holzbrett, Holzstab, Schnittholzspan, Schnittholzbrett, Schnittholzstab, Furnierbahn oder Furnierstreifen 3a. Jede Lage 2 kann dabei aus je einem bzw. einer Art von Lagebestandteilen 3 bestehen, es können aber auch unterschiedliche Arten von Lagebestandteilen 3 kombiniert werden und gemeinsam eine Lage 2 bilden.

Dabei besteht zumindest eine Lage 2 eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts 1 zumindest teilweise aus Etagenholz. Das bedeutet, dass zumindest ein Lagebestandteil 3 zumindest einer Lage 2 aus Etagenholz besteht. Auf diese Weise lassen sich die vorteilhaften Eigenschaften des Etagenholz für ein Holzverbundprodukt 1 nutzen.

In Varianten kann auch zumindest eine Lage 2 vollständig aus Etagenholz bestehen oder es werden alle Lagen 2 eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts 1 aus Etagenholz ausgeführt.

Fig. 2a zeigt eine erste Lage 2 einer ersten Variante eines erfindungsgemäßen Holzverbundprodukts 1. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Lagebestandteile 3 als Furnierstreifen 3a ausgeführt, die zwar unterschiedlich lang sind, im Wesentlichen aber die gleiche Dicke und Breite aufweisen.

Die schmalen Furnierstreifen 3a werden also über eine bestimmte Breite, die der angestrebten Breite der Lage 2 bzw. des Holzverbundprodukts 1 entspricht, zu einer Lage 2 zusammengesetzt und mittels eines Klebematerials miteinander verklebt. Dabei kann es sich um das gleiche Klebematerial handeln, mit dem die Lagen 2 untereinander verklebt werden, es kann aber auch ein anderes Klebematerial zum Einsatz kommen. Die Lagenbestandteile 3 werden also über die gesamte Breite verklebt, so dass sich eine Platten- bzw. Scheibenwirkung ergibt.

Die Furnierstreifen 3a stimmen hier zwar in ihrer Dicke überein, können aber z.B. hinsichtlich Holzart und Holzqualität unterschiedlich gewählt sein. Vorzugsweise bestehen sie durchwegs aus Etagenholz.

In Fig. 2b ist nun das Holzverbundprodukt 1 aus Fig. 2a mit einer zweiten Lage 2 zu sehen. Es ist zu erkennen, dass wieder Furnierstreifen 3a mit im Wesentlichen gleicher Dicke und Breite,

aber unterschiedlicher Länge zum Einsatz kommen, die überlappend positioniert werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur zwei Furnierstreifen 3a mit Bezugszeichen versehen.

Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, wo ein Schnitt durch das Holzverbundprodukt 1 aus Fig. 2b entlang der dort eingezeichneten Linie A-A dargestellt ist, ergibt sich ein Lagenaufbau, bei dem sich die einzelnen Furnierstreifen 3a an den Stößen überlappen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in Fig. 3 nur ein paar Lagen 2 mit Bezugszeichen versehen.

Die Höhe H_1 des Holzverbundprodukts 1 ergibt sich aus der Summe der Dicke D_2 der vorgesehenen Lagen 2. Hier sind 20 Lagen 2 dargestellt. Die als dünne Lagen ausgeführten Lagen 2 können eine Dicke D_2 von jeweils 3 mm bis 6 mm aufweisen. Wenn sie als Furnierlagen – z.B. als Furnierstreifen oder Furnierbahnen – ausgeführt sind, kann die Dicke jeweils zwischen 0,2 und 3,0 mm gewählt werden, vorzugsweise aus dem Bereich 0,5 bis 2,5 mm mit 1 mm angenommen werden. Furnierstreifen 3a wie im dargestellten Beispiel können ihrerseits wieder mehrere Lagen aufweisen, so dass sich die Dicke D_3 der Lagebestandteile 3 zur Dicke D_2 der jeweiligen Lage 2 summiert. Bei der Verwendung von Schnittholzstäben kann die Dicke bis zu 10 mm betragen. Die Dicke kann beispielsweise zwischen 0,2 und 3,0 mm gewählt werden, vorzugsweise aus dem Bereich 0,5 bis 2,5 mm mit 1 mm angenommen werden. Vergleichbare Dicken können auch bei Ausführung als Furnierbahn zur Anwendung kommen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel mit Furnierstreifen 3a beträgt die Höhe H_1 also etwa 60 mm bis 120 mm. Die Breite B_1 des Holzverbundprodukts 1 entspricht der Breite der einzelnen Lagen 2 und liegt etwa zwischen 30 mm und 2500 mm.

Ein alternativer Aufbau ist in Fig. 4 dargestellt, wo die Lagen 2 (auch hier sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur einige Lagen 2 mit Bezugszeichen versehen) als Block aufgebaut ist. Hier sind also Lagebestandteile 3 gleicher Breite und Höhe vorgesehen, die passgenau aufeinandergesetzt und miteinander verklebt sind.

Um ein Verbinden von Lagebestandteilen 3, die sich nicht über die gesamte Breite der Lage 2 erstrecken, zu erleichtern, können diese beispielsweise geschäftet sein. Insbesondere bei Schnittholz kann auch das Keilzinken zum Einsatz kommen.

In den beiden dargestellten Fällen ist die Längsausrichtung der Furnierstreifen 3a im Wesentlichen parallel. Zusätzlich ist auch die Faserrichtung 4 (in Fig. 2a und 2b als strichlierte Pfeile eingezeichnet, aber aus Gründen der Übersichtlichkeit nur einmal mit Bezugszeichen versehen) der als Furnierstreifen 3a ausgeführten Lagebestandteile 3 parallel zu einer Lagenebene 2a (Fig. 3) der jeweiligen Lage 2 orientiert. Das gilt für alle Lagen 2.

In einer Variante, wie sie beispielsweise in Fig. 5 – siehe Erläuterungen weiter unten – dargestellt ist, können die Faserrichtungen 4 von aufeinanderfolgenden Lagen 2 geneigt zueinander, vorzugsweise senkrecht zueinander verlaufen. Das bedeutet, dass die Faserrichtungen 4 der Lagen 2 zwar parallel zur bzw. in der jeweiligen Lagenebene 2a verlaufen, aber zueinander geneigt sind. Beispielsweise verlaufen die Faserrichtungen 4 einer Lage 2 senkrecht zu den Faserrichtungen 4 einer benachbarten Lage 2.

Bei einem als Spansperrholz ausgeführten Holzverbundprodukt 1 sind in zumindest einer, vorzugsweise allen Lagen 2 die Faserrichtungen geneigt, vorzugsweise multidimensional geneigt, zu einer Lagenebene 2a der jeweils zugeordneten Lage 2.

In den bisher diskutierten Beispielen waren die Faserrichtungen 4 überwiegend parallel zu den Lageebenen 2a und daher war auch der Verlauf der Lagebestandteilsebenen 30 parallel zu den Lageebenen 2a. Das ist in Fig. 3 z.B. dadurch kenntlich gemacht, dass die Lagenebene 2a und die Lagebestandteilsebene 30 zusammenfallen.

Fig. 5 zeigt nun ein Ausführungsbeispiel, bei dem das – zumindest teilweise – anders ist. Während hier ein Holzverbundprodukt 1 mit unterschiedlichsten Lageausführungen dargestellt ist, können die Lagen auch einzeln bzw. in anderen Konstellationen kombiniert sein.

In Fig. 5, einer Schnittansicht ebenfalls entsprechend der Linie A-A in Fig. 2b, weist das dargestellte Holzverbundprodukt 1 von oben nach unten gesehen Lagen unterschiedlicher Art auf.

Die oberen drei Lagen 2, bezeichnet mit X1, zeigen Lagebestandteile 3, deren Faserrichtung 4 (in Fig. 5 nicht eingezeichnet) parallel zur Bildebene verläuft. Die Länge der Lagebestandteile 3 entspricht dabei der Breite B1 des Holzverbundprodukts 1.

Die nächsten zwei Lagen 2 – mit punktierter Struktur dargestellt und bezeichnet mit X2 – entsprechen dem Ausführungsbeispiel aus den Fig. 2a, 2b und 3, wo sich Lagebestandteile 3 an den Stößen überlappen. Die Faserrichtung 4 dieser Lagen 2 verläuft normal zur Bildebene und damit vertikal zur Faserrichtung 4 der oberen drei, mit X1 bezeichneten Lagen 2.

Es folgt eine Lage 2 entsprechend den oberen drei Lagen 2, die wieder mit X1 bezeichnet ist, dann wieder zwei Lagen 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel aus den Fig. 2a, 2b und 3 mit sich an den Stößen überlappenden Lagebestandteilen 3, die mit X2 markiert sind.

Daran anschließend ist eine mit X3 bezeichnete Lage 2 vorgesehen, die jeweils abwechselnd nebeneinander zwei Gruppen von Lagebestandteilen 3 aufweist. Die Lagebestandteile 3 jeder Gruppe sind mit jeweils parallel verlaufenden Lagebestandteilebenen 30 ausgeführt.

Bei einer ersten Gruppe, die mit einer Karostruktur dargestellt und im Detail auch in Fig. 5a ersichtlich ist, sind dabei die Lagebestandteilebenen 30 senkrecht zur Lageebene 2a dieser Lage 2 verlaufend orientiert. Eine solche Gruppe von Lagebestandteilen 3 wird auch als Vertikallagenblock bezeichnet. Es ist auch möglich, dass eine Lage 2 vollständig aus derartig orientierten Lagebestandteilen 3 aufgebaut ist. Wie ebenfalls in Fig. 5a ersichtlich ist, können die Dicken D3 der Lagebestandteile 3 (aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Bezugszeichen nur bei einigen Lagebestandteilen 3 eingezeichnet) differieren. Die Dicke D2 der Lage 2 ist dabei unabhängig von der Dicke D3 der Lagebestandteile 3, sondern wird durch deren Breite definiert.

Bei einer zweiten Gruppe, dargestellt mit Schrägschraffur – siehe auch Fig. 5b –, verlaufen die Lagebestandteilebenen 30 parallel zur Lageebene 2a der zugeordneten Lage 2. Dieser Aufbau wird auch als Horizontallagenblock bezeichnet.

Anschließend an die mit X3 bezeichnete Lage 2 folgt wieder eine Lage 2, deren Faserrichtung 4 (in Fig. 5 nicht eingezeichnet) parallel zur Bildebene verläuft und die daher mit X1 bezeichnet ist, die nächsten zwei Lagen 2 entsprechen dem Ausführungsbeispiel aus den Fig. 2a, 2b und 3 mit sich an den Stößen überlappendem Lagenaufbau und sind mit X2 bezeichnet.

Darauf folgen drei Lagen 2, dargestellt mit ausgefüllter Rautenstruktur und bezeichnet mit X4, bei denen als Lagebestandteil 3 eine Furnierbahn 3b zur Anwendung kommt, die sich über die gesamte Breite B1 der Lage 2 erstreckt.

Das in Fig. 5 in Schnittansicht dargestellte Holzverbundprodukt in Form eines Spanblockholzes weist also auch Blöcke aus mehreren Lagebestandteilen 3 mit hinsichtlich der jeweiligen Lageebene 2a senkrecht gestellten Lagebestandteilebenen 30 auf. Diese Blöcke können dabei mit Lagebestandteilen aus verschiedenen Holzarten zusammengesetzt und verklebt sein.

Ein solches Spanblockholz kann mit einer Höhe H1 von 24 mm und einer Breite B1 von 100 mm ausgeführt sein und damit die Form eines Brettes besitzen. Mittels Keilzinkens könnte ein solches Spanblockholz als Endloslamelle ein Rohholz für ein anderes Holzverbundprodukt, beispielsweise Brettspertholz oder Brettschichtholz, darstellen.

Die beschriebenen Holzverbundprodukte 1 lassen sich in ihren Anwendungsmöglichkeiten erweitern, wenn das Klebematerial mit Zusatzstoffen versehen wird. Dabei kann je nach Anforderung nur das Klebematerial zum Verkleben der Lagen 2, nur das Klebematerial zum Verkleben von Lagebestandteilen 3 zum Bilden einer Lage 2, oder aber beide Klebematerialien mit Zusatzstoffen versehen werden.

Diese Zusatzstoffe werden dabei mit folgenden Eigenschaften gewählt: festigkeitserhöhend, wärmeisolierend, wärmeleitend, elektrisch isolierend, elektrisch leitend, halbleitend, metallisch leitend, elektrische Felder abschirmend, feuchtigkeitsabweisend. Auf diese Weise kann das Holzverbundprodukt 1 beispielsweise zum Abschirmen elektrischer Felder optimiert, mit isolierenden Eigenschaften versehen oder aber wasserabweisend ausgeführt werden.

Dabei können auch Kohlenstoff-Nanoröhrchen zum Einsatz kommen, die bei der Herstellung bedarfsgerecht eingestellt werden können.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines beschriebenen Holzverbundprodukts aus Holzstämmen umfasst insbesondere die folgenden Schritte.

Nach dem Schlägen und Anliefern der Holzstämmen zu einer Verwertungsstelle werden diese gekocht oder gedämpft. Gegebenenfalls kann dann das Auskappen von Astquirl erfolgen.

Danach werden Etagenholz, Furnierholz und Schnittholz selektiert und es erfolgt das Schälen mittels exzentrischer oder konzentrischer Schälmethode oder Messern, wenn eine Verwertung in Form von Furnierbahnen 3b oder Furnierstreifen 3a vorgesehen ist.

Alternativ kann ein Zuschneiden in Brett-, Span- oder Stabform erfolgen, wobei beispielsweise das oben beschriebene Riffschnitt-Verfahren zur Anwendung kommen kann, um eine bestmögliche Ausnutzung des Holzstamms bzw. des Etagenholzes zu ermöglichen.

Danach folgt das Trocknen der geschälten bzw. geschnittenen Elemente und gegebenenfalls ein Sortieren und Ab stapeln.

Das Sortieren kann hier insbesondere nach Dichte und/oder Zugfestigkeit und/oder Elastizitätsmodul und/oder Holzqualität erfolgen.

Gegebenenfalls kann ein Auskappen von Fehlstellen wie Rissen, Harzgallen usw. durchgeführt werden.

Falls noch nicht erfolgt werden nun aus dem bearbeiteten Holz, insbesondere auch dem Etagenholz, Lagebestandteile 3 hergestellt, beispielsweise Holzspäne, Holzbretter, Holzstäbe, Schnittholzspäne, Schnittholzbretter, Schnittholzstäbe, Furnierbahnen 3b oder Furnierstreifen 3a. Bei den Holzstäben bzw. Schnittholzstäben wird beispielsweise eine Dicke von 10 mm angestrebt.

Gegebenenfalls erfolgt nun ein weiterer Sortierschritt nach Dichte und/oder Zugfestigkeit und/oder Elastizitätsmodul und/oder Holzqualität.

Gegebenenfalls erfolgt ein weiterer Trocknungsschritt der Lagebestandteile 3.

Je nach geplanter Verwertung bzw. Dimensionierung des geplanten Holzverbundprodukts 1 bzw. deren Lagen 2 kann nun ein Keilzinken und/oder Schäften einzelner Lagebestandteile 3 erfolgen.

Die Lagebestandteile 3 werden nun zu einer Lage 2 angeordnet, Klebematerial – gegebenenfalls mit Zusatzstoff bzw. Zusatzstoffen – wird aufgebracht und durch Verpressen der Lagebestandteile 3 wird eine Lage 2 hergestellt. Wie weiter oben beschrieben kann dabei eine Lage 2 wiederum aus mehreren Lagen von Lagebestandteilen 3 bestehen, z.B. dann, wenn sehr dünne Furnierbahnen 3b oder -streifen 3a zur Anwendung kommen.

Durch Aufbringen von Klebematerial auf die Lagen 2, Übereinanderlegen mit weiteren Lagen 2 und Verpressen kann das gewünschte Holzverbundprodukt 1 hergestellt werden.

Dabei ist zumindest eine Lage 2 zumindest teilweise aus Etagenholz ausgeführt, wobei gegebenenfalls einzelne Lagen 2 oder alle Lagen 2 vollständig aus Etagenholz ausgeführt sein können.

Bei faserparalleler Ausrichtung der übereinanderliegenden Lagen 2 ergibt sich Schichtholz, bei nicht-faserparalleler Ausrichtung der übereinanderliegenden Lagen 2 bzw. deren Lagebestandteile 3 ergibt sich Sperrholz.

Gegebenenfalls kann abschließend eine Oberflächenbearbeitung und ein Formatieren des Holzverbundprodukts 1 erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Holzverbundprodukts 1 besteht also insbesondere aus dem Bereitstellen von zumindest zwei oder mehr Lagen 2, wobei zumindest eine Lage 2 zumindest teilweise aus Etagenholz ausgeführt ist. Diese Lagen 2 werden dann miteinander unter Verwendung eines Klebematerials verklebt, so dass sich das Holzverbundprodukt 1 ergibt. Gegebenenfalls können die Lagebestandteile 3 der einzelnen Lagen 2 untereinander mit Klebematerial verklebt werden.

Das erfindungsgemäß Holzverbundprodukt 1 charakterisiert sich also durch den Aufbau von dünnen Lagen 2, die zumindest teilweise aus Etagenholz ausgeführt sind. Die Lagendicke D2 ist über die Länge und Breite einer Lage 2 gleich, der horizontale Aufbau kann in benachbarten Lagen 2 unterschiedlich starke Schichten enthalten und/oder über eine bestimmte Abfolge gleich starker oder ungleich starker Lagen 2 hergestellt sein. So kann eine im Besonderen vorher definierte Gesamtstruktur geschaffen werden.

Damit ergibt sich ein Holzverbundprodukt 1, bei welchem die Tragfähigkeitseigenschaften, insbesondere Biegefestigkeit und/oder Steifigkeit, gegenüber Schnittholz und konventionellen Holzverbundprodukten 1 erhöht sind. Damit wird das Potential der technologischen Eigenschaften von Etagenholz erstmals voll genutzt, um hochwertige, marktfähige Holzverbundprodukte 1 herzustellen, die für eine Vielzahl von anspruchsvollen Anwendungsmöglichkeiten geeignet sind.

Patentansprüche

1. Holzverbundprodukt (1), bestehend aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2), wobei die Lagen (2) untereinander mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Lage (2) zumindest teilweise aus Etagenholz besteht.
2. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 1, wobei die Dicke (D2) der einzelnen Lagen (2) zwischen 3 mm und 10 mm beträgt.
3. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest eine Lage (2) vollständig aus Etagenholz besteht.
4. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei alle Lagen (2) vollständig aus Etagenholz bestehen.
5. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Lage (2) aus zumindest einem oder mehreren Lagebestandteilen (3) aus der folgenden Gruppe aufgebaut ist: Holzspan, Holzbrett, Holzstab, Schnittholzspan, Schnittholzbrett, Schnittholzstab, Furnierbahn (3b), Furnierstreifen (3a).
6. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 5, wobei bei Verwendung von mehr als einem Lagebestandteil (3) je Lage (2) die Lagebestandteile (3) mit einem Klebematerial miteinander verklebt sind.
7. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei bei Verwendung von mehr als einem Lagebestandteil (3) sich diese in zumindest einer der folgenden Eigenschaften unterscheiden: Lagebestandteildicke (D3), Holzdicke, Holzart, Holzqualität.
8. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Lage (2) zumindest teilweise aus Furnierbahnen (3b) und/oder Furnierstreifen (3a) besteht, wobei die Furnierbahnen (3b) und/oder Furnierstreifen (3a) eine Lagebestandteildicke (D3) zwischen 0,2 und 3,0 mm, vorzugsweise zwischen 0,5 und 2,5 mm, besonders vorzugsweise von 1,0 mm aufweisen.

9. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in zumindest einer, vorzugsweise allen Lagen (2) eine Faserrichtung (4) in der Lage (2) parallel zu einer Lagenebene (2a) der zugeordneten Lage (2) orientiert ist.

10. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 9, rückbezogen auf einen der Ansprüche 5 bis 8, wobei eine Faserrichtung (4) aller Lagenbestandteile (3) parallel zu einer Lagenebene (2a) der zugeordneten Lage (2) orientiert ist.

11. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Faserrichtung (4) einer Lage (2) geneigt, vorzugsweise senkrecht, zu einer Faserrichtung (4) einer unmittelbar benachbart angeordneten Lage (2) orientiert ist.

12. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in zumindest einer, vorzugsweise allen Lagen (2) eine Faserrichtung (4) geneigt, vorzugsweise multidimensional geneigt, zu einer Lagenebene (2a) der zugeordneten Lage (2) orientiert ist.

13. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in zumindest einer Lage (2) eine Lagebestandteilebene (30) zumindest eines Lagebestandteils (3) geneigt, vorzugsweise senkrecht, zu einer Lageebene (2a) dieser Lage (2) verlaufend orientiert ist.

14. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Lage (2) zumindest zwei oder mehr Gruppen von Lagebestandteilen (3) aufweist, wobei vorzugsweise Lagebestandteile (3) einer Gruppe mit jeweils parallel verlaufenden Lagebestandteilebenen (30) angeordnet sind.

15. Holzverbundprodukt (1) nach Anspruch 14, wobei die Lagebestandteilebenen (30) zumindest einer Gruppe von Lagebestandteilen (3) geneigt, vorzugsweise senkrecht, zu den Lagebestandteilebenen (30) zumindest einer anderen Gruppe der Lage (2) verlaufend angeordnet sind.

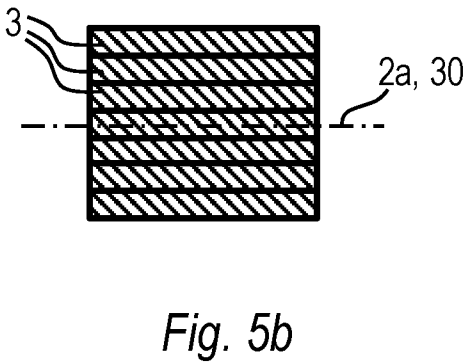
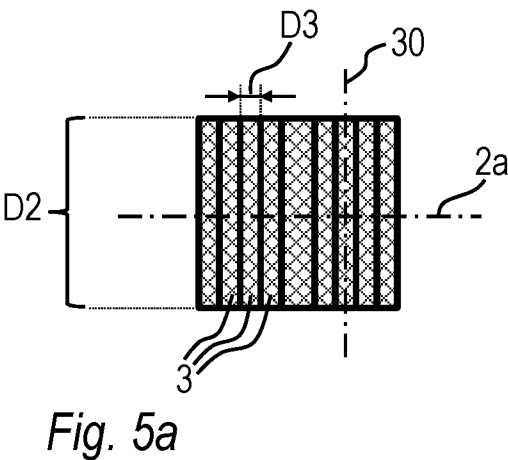
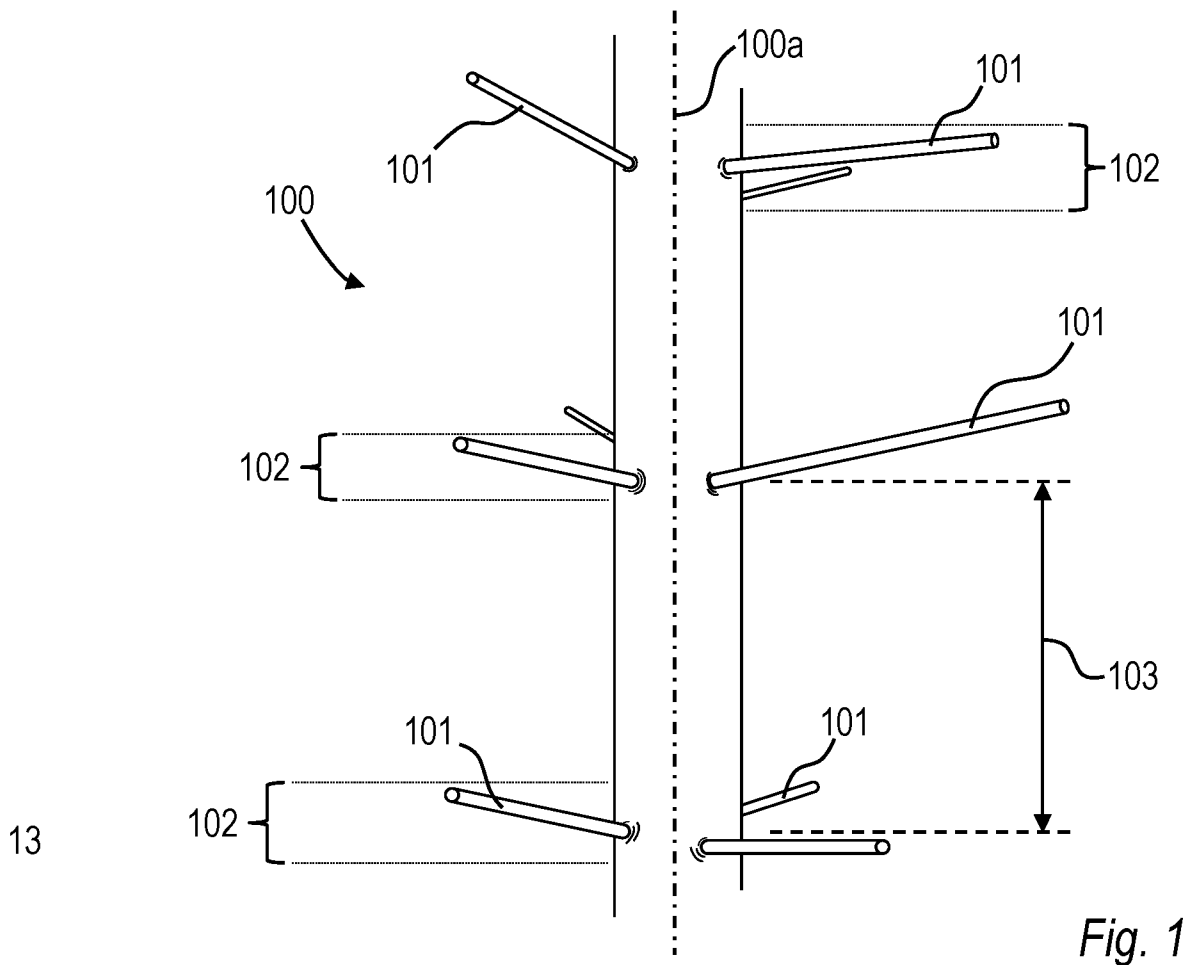
16. Holzverbundprodukt (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Klebematerial zum Verkleben der Lagen (2) miteinander und/oder das Klebematerial zum Verkleben von Lagebestandteilen (3) mit zumindest einem Zusatzstoff versehen ist, der zumindest eine der folgenden Eigenschaften aufweist: festigkeitserhöhend, wärmeisolierend,

wärmeleitend, elektrisch isolierend, elektrisch leitend, halbleitend, metallisch leitend, elektrische Felder abschirmend, feuchtigkeitsabweisend.

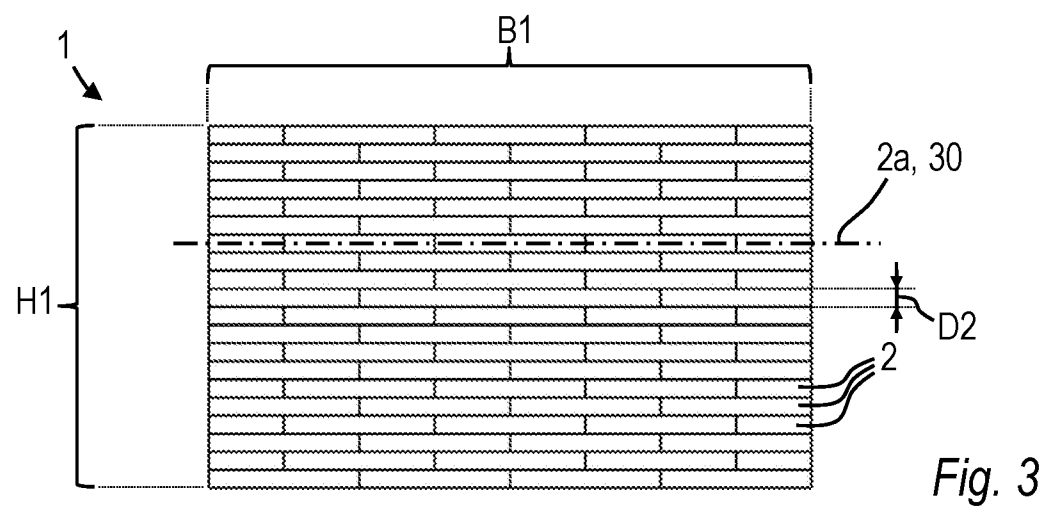
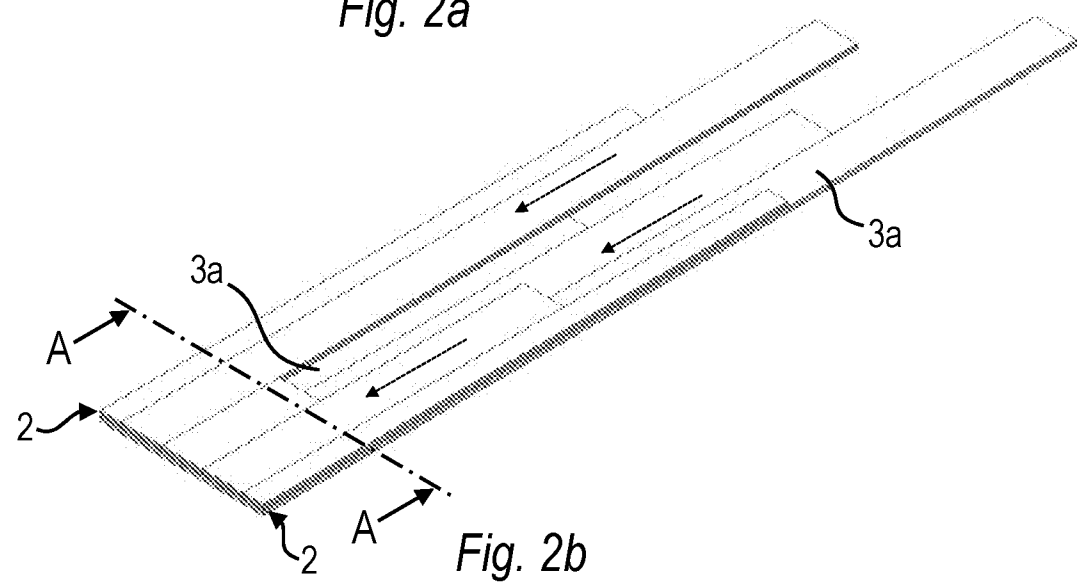
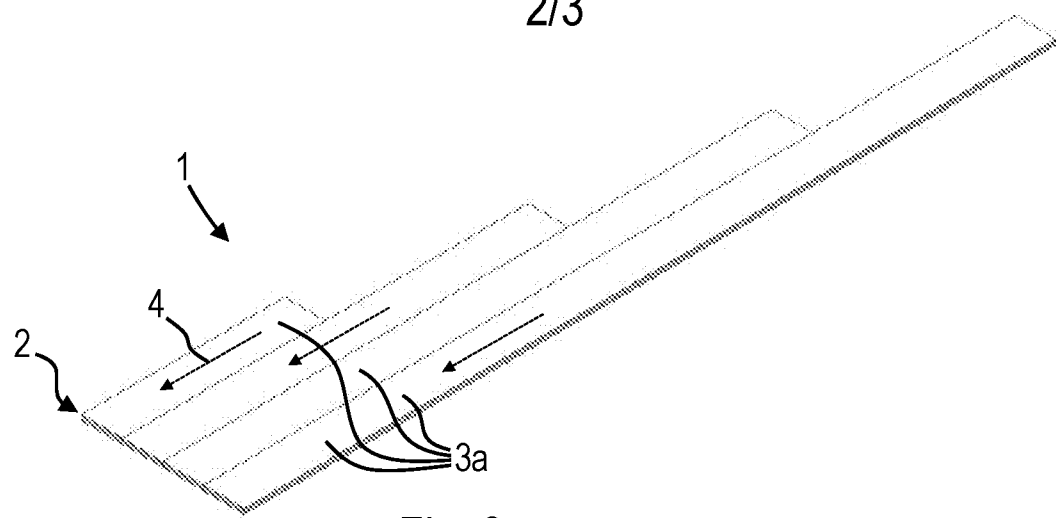
17. Verfahren zur Herstellung eines Holzverbundprodukts (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2), gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Bereitstellen von zumindest zwei oder mehr Lagen (2), wobei zumindest eine Lage (2) zumindest teilweise aus Etagenholz ausgeführt ist;
- Verkleben der Lagen (2) miteinander unter Verwendung eines Klebematerials.

18. Verwendung von Etagenholz für ein Holzverbundprodukt (1) aus zumindest zwei oder mehr Lagen (2).



2/3



3/3

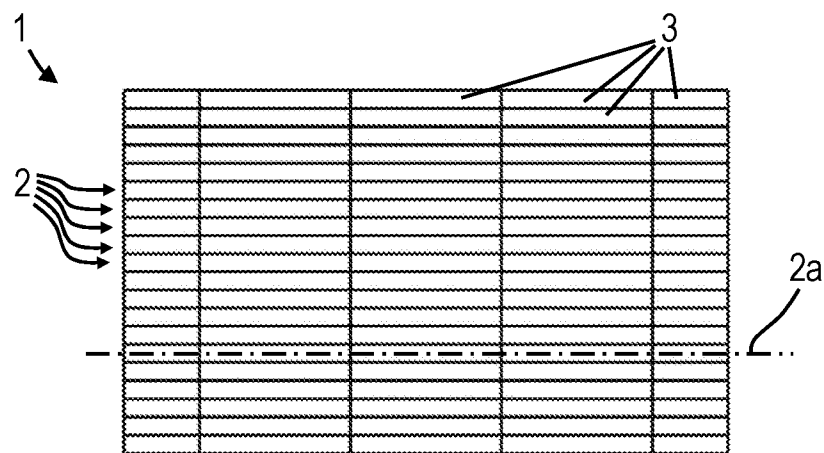


Fig. 4

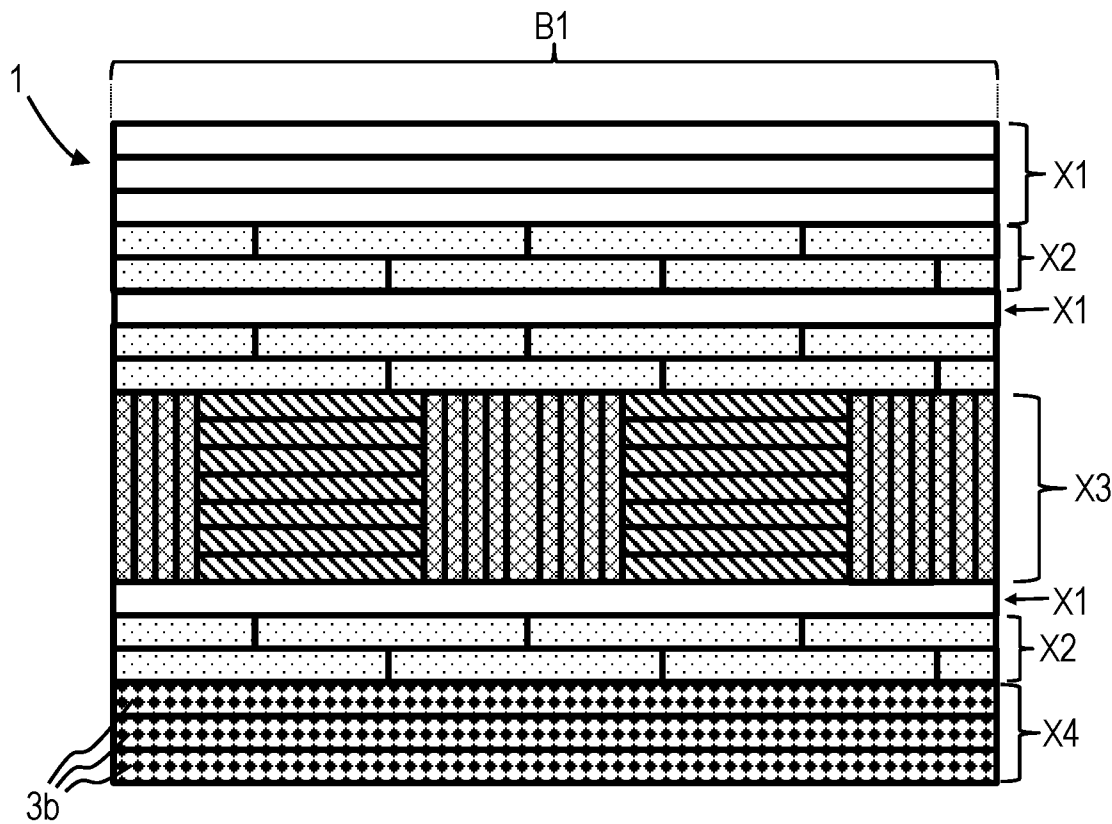


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B27M 3/00 (2006.01); **B27N 3/00** (2006.01); **B32B 21/13** (2006.01); **B32B 21/14** (2006.01); **B32B 21/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B27M 3/0053 (2013.01); **B27N 3/00** (2013.01); **B32B 21/13** (2013.01); **B32B 21/14** (2013.01); **B32B 21/042** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B27M, B27N, B32B, B27D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, PATDEW, PATENW

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 17.07.2021 eingereichten Ansprüchen 1-18 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 717552 C (GEORG KANN) 17. Februar 1942 (17.02.1942) Beschreibung S.1 Z.19-30, Z.33 - S.2 Z.13, Z.23-50, Z.69-71, Z.103-114; Fig. 1, 2, 5-8	1, 3-7, 9, 10-15, 17, 18
X	WO 2014060413 A1 (OSTENBACH GMBH [DE]) 24. April 2014 (24.04.2014) Beschreibung S.1 Z.1-18; S.6 Z.33 - S.7 Z.2, S.8 Z.8-14, S.13 Z.6-10, Z.16f, S.14 Z.18-21, S.15 Z.28f, S.17 Z.19 - S.18 Z.3, Z.27 - S. 19 Z.29; Fig. 1, 2, 8, 9	1-13, 16- 18
X	AT 11958 U1 (LEITINGER HANS-PETER ING [AT]) 15. August 2011 (15.08.2011) Beschreibung Abs. [0004], [0005], [0010], [0030], [0099], [0100], [0121]-[0123]; Fig. 17 -20b	1, 3-5, 9, 11-13, 17, 18
X	AT 390105 B (MOSSER HOLZINDUSTRIE GES M B H [AT]) 26. März 1990 (26.03.1990) Beschreibung S.2 Z.25f, Z.51 - S.3 Z.3; Fig. 3-5	1, 3-5, 9, 10, 14, 17, 18
Datum der Beendigung der Recherche: 23.03.2022		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): HUBER Julia

***) Kategorien der angeführten Dokumente:**

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.