

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 556/2010  
(22) Anmeldetag: 07.09.2010  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2011  
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2011

(51) Int. Cl. : **B27B 1/00** (2006.01)  
**B27M 1/08** (2006.01)  
**B27M 3/00** (2006.01)  
**E04C 2/12** (2006.01)

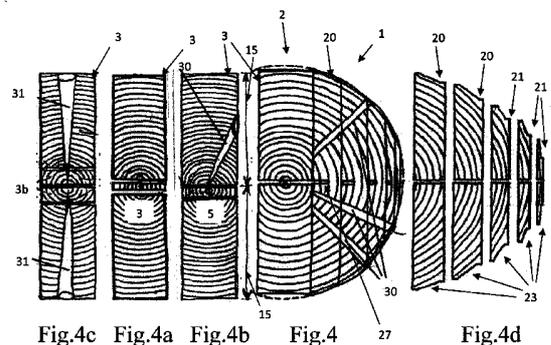
(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
LEITINGER HANS-PETER ING.  
A-8551 WERNERSDORF (AT)

(72) Erfinder:  
LEITINGER HANS-PETER ING.  
WERNERSDORF (AT)  
SCHICKHOFER GERHARD DR.  
GRAZ (AT)  
LEITINGER SEBASTIAN  
WERNERSDORF (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG VON ROH-RUNDHOLZ UND KEILVERZINKTE  
HOLZVERBUNDPRODUKTE**

(57) Vorgestellt wird eine Methode der Rundholzverarbeitung zur Herstellung rissarmer oder rissfreier, ein- oder mehrlagiger Holzbalken- und Holzplattenprodukte mit festigkeitsgeprüfter Stück-an-Stück-Keilzinkenverbindung. Stabförmige Zwischenprodukte werden aus Rundhölzerteilungen gewonnen. Kanthölzer daraus, mit nahezu symmetrischer Wuchsringsektorlage werden stirnseitig miteinander endlos gereiht keilverzinkt, bedarfsabgelängt und festigkeitsgeprüft. Eine längsseitige Verklebung zu geschichteten Kanthölzern, auch mit Maßausgleich, ist möglich. Weitere Zwischenprodukte dieser Teilung sind außermittig aus dem Rundholzquerschnitt geschnitten: Mittebohlen und Bretter. An den Baum-Außenseiten sind diese Zwischenprodukte verlaufsnah besäumt. Dadurch erhalten sie aufgrund der ursprünglichen Lage und Orientierung trapezförmige Querschnitte, deren Breitenabmessung in Richtung Baumzopf schmaler wird. Indem gleich lange und gleich starke solche Zwischenprodukte längsseitig paarig die Konizität aufhebend verdreht verklebt werden, kann eine Platte mit definierten Abmessungen gebildet werden. Die so erhaltenen Plattenstücke werden vorzugsweise zu Endlos-Platten über Generalkeilzinkenverbindung verlängert, bedarfsabgelängt, sodann festigkeitsgeprüft sowie mitunter

anschließend durch mehrlagige Verklebung oder Neuteilung weiterverarbeitet.



## Beschreibung

### [0001] VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG VON ROH-RUNDHOLZ UND KEILVERZINKTE HOLZVERBUNDPRODUKTE

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ein neues Verfahren zum industriellen Verarbeiten von geerntetem Rohholz, durch welches gefällte, entwipfelte, geastete Stämme, aber auch Starkäste, vorzugsweise entrindet und abgelängt weiterbehandelt werden. Das gelieferte Rundholz (Derbholz oder Blochholz) wird nach Durchmesser, Länge und Qualität sortiert und mithilfe der hier vorgestellten Methode einer höherwertigen ökonomischen Nutzung zugeführt. Die Ausbeute der Verarbeitung beinhaltet dadurch weniger Tiefpreisprodukt-Anteile wie Brennholz, Hackgut, Pelletsspäne oder Zellulose-Rohstoff, - erlaubt jedoch eine hohe Ausbeute an qualitativen Balken, Stäben und daraus gebildeten flächigen Produkten wie Platten zur Anwendung als Holzwerkstoff, Konstruktionsholz oder homogenisiert rissfreies Bauholz für vielfältige Anwendungen in der Bauwirtschaft.

[0003] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung die vorzugsweise durch solch ein Verfahren produzierten keilverzinkten Holzverbundprodukte.

[0004] Die wesentlichen Produktionsschritte dieses erfindungsgemäßen Verfahrens sind nach optimaler Vorsortierung der Roh-Rundhölzer unter möglichst effizienten Einsatz bekannter Verfahren zerstörungsfreier Werkstoffprüfung (engl. non-destructive testing, kurz NDT) wie Eigenfrequenzmessung, Röntgen, optische und optosensorische Erfassung und Bildverarbeitung und dergleichen:

[0005] 1) Neue systematische Auftrennung des Materials mit einem entwickelten ausbeuteoptimierten Teilungsplan insbesondere durch ein für die Weiterverarbeitung zu rissfreien Qualitätsendlosbalken und Qualitätsendlosplatten optimierten Schnitt- und Besäumungsplan (inkl. Profilierung) unter Berücksichtigung der Wuchs- und Aststruktur.

[0006] 2) Verklebung der Einzelteile nach der Auftrennung zu Endlosprodukten definierter Breite unter Beachtung der Wuchsringlage, Verwendung von Keilverzinkung auch über bekannte Breiten hinaus.

[0007] 3) Prüfung jedes solcherart hergestellten Holzverbundproduktes nach einem Ablängen zu einem Prüfmaß, wobei im Wesentlichen neben den keilverzinkten Verbindungsstellen in Faserrichtung Schwachstellen des Grundmaterials frühzeitig erkannt und die Festigkeit über den Elastizitäts-Modul festgestellt wird, vorzugsweise mittels Zugfestigkeitsprüfung.

[0008] Insbesondere betrifft die Erfindung stabförmige Produkte wie Einzelstab-Balken (aus Endlosfertigung) oder mehrlagige Balken, welche aus miteinander geeignet verklebten Einzelbalken zusammengesetzt sind. Darüber hinaus sind ein- oder mehrschichtige plattenförmige Produkte durch die Erfindung erfasst, die aus parallel verklebten nicht im rechten Winkel geschnittenen Langhölzern in Brett- oder Bohlenstärke gebildet sind und über die gesamte Plattenbreite verlaufende Generalverzinkungen zeigen. Der dadurch entstehende konische Fügungsverlauf gibt den Plattenprodukten eine eigene Charakterisierung.

[0009] Diese Produkte werden systematisch erzeugt und dienen als Einstäbe meistens als Trägerbauteile, insbesondere als ein- oder mehrlagige Balken und Bohlen. Weiters finden sie als Bretter und Platten in tragenden und nicht tragenden Konstruktionen der Bauindustrie vielfältige Anwendungen z.B. als Konstruktionsholz im Rahmenbau, Fachwerksbau für Verschalungen, Wandplatten, Wände, aber auch in Möbeln und Paneelen.

## STAND DER TECHNIK

[0010] Holz aus Rund-Rohholz wird heute industriell in vielfältiger Weise bearbeitet, wobei überwiegend Nadelhölzer (Fichten, Kiefern) in Erdstamm, Mittelstamm und Zopfstück getrennt weiterverarbeitet werden. Der Erdstamm, weil meist astrein zu Blockware (Bretter, Bohlen), der

astigere Mittelstamm auch zu Kanthölzer und das Zopfstück in meist sehr astige Kanthölzer weiterverarbeitet. Wipfelnahe Teile eignen sich als Industrieholz für die Zelluloseherstellung und der Wipfel oder die Baumkrone ist für Brennholz geeignet.

**[0011]** Zum Aufteilen werden heute häufig Gatter- Band- oder Zerspaner-Kreissägen vielfältig eingesetzt. Schwartengatter trennen Rundholz in einstiellige Ganzhölzer zweistiellig (mittegetrennt) oder dreistiellig (mit Kernbrett) in Halbholz oder vierstiellig in Kreuzholz. Dabei fallen auch Seitenbretter an. Die mehrstielligen Hölzer sind durch ihre Lage im Schnittbild anfällig für Schüsselformen (Aufbiegen), Verdrehungen, Rissbildung während des Trocknungsprozesses.

**[0012]** Vollgatter trennen den Stamm in einem Arbeitsgang in unterschiedliche Bohlen und Bretter auf. Bis zu zwanzig Sägeblätter kommen in einem Arbeitsvorgang zum parallelen Einsatz in unterschiedlichen oder gleichen Abständen. Für weitere Verarbeitung nach den Schwartengattern kommen weitere Gattersägen oder Bandsägen zum Einsatz (Seitengatter, Mittelgatter). Meist erfolgt der Schnitt senkrecht, beim Waagerechtagatter horizontal. Kreissägen kommen ebenfalls zum Einsatz, einwellig oder auch mehrachsig und auch mit variabler Winkellage.

**[0013]** Die Aufteilung der bekanntesten Rohholzschnitt-Methoden haben Bezeichnungen wie:

**[0014]** 1 Scharfschnitt (parallel den Stamm in Faserrichtung unbesäumte bretter- oder bohlenbildend)

**[0015]** 2 Riffschnitt (mit teilweise in 90° angeordneten Schnitten). Es sollen möglichst viele Bretter mit stehenden Jahresringen anfallen.

**[0016]** 3 Halbriffschnitt

**[0017]** 4 Prismenschnitt (meist in zwei Arbeitsgängen, parallel besäumte Bretter bildend)

**[0018]** 5 Kantholz (einstiellig) (mit Zerspaner oder vierseitiger Abtrennung von Seitenbrettern z.B. mit Bandsäge.

**[0019]** Je nach Lage eines in Längsrichtung des Rohholzes geschnittenen Brettes bezeichnet man von außen nach innen die Teile als Schwarte (diese wird beim Zerspaner bereits Hackgut), Seitenbretter, Hauptware üblicherweise kerngetrennt (hier: Mittelebretter und Mittelbohlen) sowie das Kernbrett (hier: starke Zentrumbohle). Das Kernbrett, die Zentrumbohle weist symmetrische Schwindung der Jahresringe auf, dadurch erfolgen keine wesentlichen Formänderungen. Bei Seiten- und Mittelebrettern verformt sich während der Trocknung das Brett zur Schüsselform zur kernzugewandten Seite. Die Holzforschung (siehe [www.holzbauderzukunft.de](http://www.holzbauderzukunft.de)) versucht durch nicht traditionelle marktferne Schnittmethoden die Ausbeute und die Qualität des Schnittholzes zu optimieren um durch technische Trocknung und maschinelle Sortierung schichtweise und kreuzweise verklebte Holzprodukte wie Brettschicht-, Balkenschicht- und Brettspertholz mit inhomogenen Aufbau zu erzeugen. Dabei nimmt der Riffschnitt höherer Bedeutung ein.

**[0020]** Bekannt sind keilgezinktes Bauholz mit nach EN385 genormter Verbindung. Eine stichprobenartige Prüfung auf Biegefestigkeit wird darin als ausreichende Eigen- und Fremdüberwachung vorgesehen. Nachteilig ist aufgrund des Mangels einer durchgängigen Überprüfung eine fehlende volle Verlässlichkeit auf die Qualität der Kanthölzer ihrer Festigkeitssortierung sowie jene der Verbindungsstellen. Daraus resultiert häufig und aufgrund schlechter Erfahrungswerte eine Bevorzugung unverzinkter Massivholzprodukte. Bei Brettschichtholz (BSH) werden keilverzinkte Lamellen verklebt. Norm EN 14080 bietet hier eine Regel an. Die Lamellenverzinkung, die Sortierung und die Verklebung werden gegenwärtig nur stichprobenartig geprüft. Verklebung wird durch Delaminierung ebenfalls in Strichproben geprüft. Die Jahrringlage wird im Schnittplan nicht berücksichtigt, wodurch Eigenspannungen Risse verursachen können. Auch führen meist Flügeläste in den 40mm (dünnen) Lamellen zu Qualitätseinbußen. Bei Auftreten dieser Art von Holzstrukturen ist eine durchgehende Prüfung durch Bruchanhäufungen nicht ökonomisch durchführbar. Eine Vorsortierung bringt dabei nur unwesentliche Optimierungen. Das Aneinanderfügen geht nicht ohne hohe Materialzugabe von statten, insbesondere da für eine verklebtaugliche Aushobelung der Flächen Sorge getragen werden muss.

**[0021]** ON B 4125 beschreibt die Vollprüfung auf Zug parallel zur Faser über die gesamte

Produktlänge von beispielsweise Leimholz Träger (GLT®) insbesondere nach ÖTZ 2008/005/6. Dabei wird Konstruktionsvollholz mit höherer Zuverlässigkeitsgrenze in der Belastbarkeit (reduzierter Teilsicherheitsbeiwert) serienproduzierbar. Nachteilig an den bestehenden GLT® Verfahren ist die noch nicht voll ökonomische Ausnutzung des Rundholzes zu mehr wirtschaftlich wertvollen Produkten. Ein weiterer Nachteil ist der gegenwärtig verwendete 2 ex Log - Einschnitt mit Rissbildungsneigung auf der kernabgewandten Seite.

**[0022]** Balkenschichtholz BaSH wird wie Brettschichtholz BSH hergestellt jedoch mit größerer Holzstärke, größer als 45mm.

**[0023]** Als flächenhafte Produkte sind Massivholzplatten aus Stäben (Lamellen) die mit stumpfem Stoß längsseitig verklebt (stabverleimt) sind bekannt. Diese werden unter wahlfreiem Einsatz und Orientierung in Pressanlagen einschichtig gebildet. Nachteilig sind auftretende Risse, Verziehungen, Schüsseln und nicht 100% plane Maßhaltung.

**[0024]** Auch dreischichtige Massivholzplatten oder Betonschalungsplatten sind bekannte Produkte mit Mittel und Decklagen aus dünnen wahlfrei verklebten Brettern. Durch den kreuzweise gesperrten Aufbau entsteht ein form- und dimensionsstabiler, flächenförmiger Holzwerk- und Baustoff. Nachteilig ist hier das eine Auftrennung dieses Stoffes in kleinere Teile ökonomisch nicht sinnvoll ist, und die daraus gebildeten Teile eine undefinierte hoch variierende inhomogene Qualität bekommen.

**[0025]** Brettsperrholz BSP oder auch CLT (Cross Laminated Timber) entspricht der dreischichtigen Massivholzplatte, jedoch sind auch fünf- und mehrschichtige Aufbauten vorgesehen. Der Aufbau ist symmetrisch aus Brettern oder auch Bohlen in Größen bis Breiten in Geschoßhöhe und Längen bis gegenwärtig 18m. Dadurch haben BSP hohen Vorfertigungsgrad. Die Produktion erfolgt hier durch paralleles Fügen meist keilgezinkter Lamellen. Für die Mittellagen werden günstigere, minderwertigere Qualität aufweisende Hölzer oder Schnittware eingebunden. Aufgrund einer mehr oder weniger starken Anisotropie der regellosen Orientierung und Anordnung der Bretter oder Bohlen ist häufiger mit Rissbildung in variabler Temperatur und Feuchtebeanspruchung zum Beispiel verbaut im Gebäudeeinsatz zu rechnen. Der Mangel von BSP sind Risse.

**[0026]** Näherer Stand der Technik ist in DE 196 13 237 in der vorteilhaften Nutzung von Sternlamellen mit abwechselnd geschichteten Dreiecksäulen anstelle von Quaderformschichtung aus Sternschnitten gezeigt oder entsprechende Beispiele für Wuchsringlagepositionierungen und Anordnungen von Trapezsäulen sind auch in FR 1.134.435 zu finden.

**[0027]** Eine weitere Veröffentlichung über ein Verfahren und Einrichtungen zur Profilierung von Trapezlamellen für Trapezlamellenbalken zeigt EP 1 277 552.

#### AUFGABE DER ERFINDUNG:

**[0028]** Um diesen Stand der Technik einerseits zu nutzen und die bestehenden Nachteile, wie sie sich aus dem Stand der Technik ergeben andererseits zu beseitigen, wurde ein Verfahren gesucht, welches bestehende Technologien, ökonomischer zum Einsatz bringt und auf die naturgegebene Struktur des Holzes höhere Rücksicht nimmt um die vorteilhaften Eigenschaften stärker und homogenisierter zur Anwendung zu bringen. Es soll durch eine bessere Teilung des Rohholzes, eine optimierte Nutzung von Rundholz durch wirtschaftlichere Teilprodukte, in verklebten auch verzinkten Produkten erfolgen. Dabei ist höchstmögliche Qualität mit Vergleichbarkeit zu Qualitäts-Massivholz eine Prämisse. Geringer ökonomischer Fremdmittelleinsatz (Klebstoffe, Füllstoffe, Leimmenge, Energie) und eine optimierte Logistik und Lagerhaltung in der Fertigung und Produktbestandsbildung sind weitere Ziele. Kraftschlüssige 100% Zug geprüfte Keilzinkenverbindungen und die Nutzung der Rohware bis zur Baumkante in Qualitätsholz-anwendungen ist als neue Herausforderung die Aufgabe um neben der Ausbeute auch die Wertschöpfung zu verbessern. Die daraus gebildeten neuen Produkte sollen eine gute Alternative oder Ergänzung zu bestehenden Holzverbundprodukten darstellen, die vor allem durch höhere Zuverlässigkeit und Qualität aufgrund der gleichförmigen Struktur der Jahring- und Astlage anspruchsvollere Oberflächen-Erscheinung (Textur) einen Einsatz auch im sichtbaren

Bereich (Möbel, Paneele, Innenausbau) besonders attraktiv macht.

#### VORTEILE DER ERFINDUNG

**[0029]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren werden Rissbildung und Schüsselung, Zerlegungsgrad und Klebstoffeinsatz minimiert. Eine niedrigere Versagenswahrscheinlichkeit reduziert den materialeitigen Teilsicherheitsbeiwert. Bisherige Aushobelungserfordernisse werden stark minimiert. Die Form- oder Dimensionsveränderungen aufgrund Quellen oder Schwinden erfolgen geringer und gleichmäßiger. Die Lage der Flügel- Diagonal- und Rundäste für höhere Zugfestigkeit der Produkte ist vorteilhafter. Aufgrund höherer Flächenstabilität der Plattenprodukte resultieren weniger Reklamationen. Allfällige Verziehungen treten, wenn, dann vorteilhafter als bisher auf. Durch die Überlagerungen der Kantenverklebungen zwischen gefügten Lagen und ihrer Anordnung kommt es zum Ausgleich von Spannungen. Die Festigkeit wird höher und ist aufgrund der Prüfung zuverlässiger. Die Wahrscheinlichkeit für ein Aufgehen von Keilzinkenverbindungen im Feld aufgrund der Prüfung im Werk wird sehr gering.

#### LÖSUNG DER AUFGABE

**[0030]** Auf den Stand der Technik aufbauend und deren genannten Nachteile und gegenwärtigen Einschränkungen beseitigend wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Herstellung verklebter Formholzprodukte vorgestellt. Die in dem Verfahren gebildeten Produkte oder Vorprodukte, im Wesentlichen Balken, Träger und Platten in ebener oder gebogener Ausführung aus vorsortiertem Rundholz werden aus manuell, optisch oder technisch bestimmter Qualität und Sorte hergestellt. Die Rohdichte wird beispielsweise durch Röntgen (Tomographie) bestimmt. Das Verfahren kann vorzugsweise mit sortenreinen Rundhölzern, aber auch mit einem Sortenmix unterschiedlicher Holzarten in Rundholzrohform durchgeführt werden. Dabei sind die Länge und der Durchmesser der Rundhölzer in einem großen Bereich im Verfahren kombinierbar. Insbesondere wird Langholz-Rohholz in Teile mit im Wesentlichen parallelen oder leicht zueinander geneigten Begrenzungsflächen vorzugsweise durch Schnitt mithilfe von Gatter-, Blockbandsägen, Ein- oder Mehrwellen-Kreissägen in Bohlen, Balken und Bretter getrennt. Die bekannten Sägeverfahren und insbesondere kombinierte Bearbeitung durch Zerspaneranlagen und folgendem Mehrfachsägen erfolgt möglichst parallel zur Richtung der Wuchsachse des Baumes oder in Faserwuchsrichtung. Durch anschließende Neuzusammenfügung vorzugsweise durch Verklebung der Längsseiten bestimmter Teilprodukte zum Erreichen einer höheren Breite sowie durch Keilzinkenverbindung in Endlosproduktionsweise kann Meterware in beliebiger Länge davon abgetrennt werden, wobei die Maximallänge von den Dimensionen der Anlage abhängig ist. Für die Keilverzinkung werden astfreie, beziehungsweise durch Kappen astbefreite Stirnseiten ausgewählt.

**[0031]** Erfindungsgemäß und vorteilhaft bildet die Teilung zumindest eine starke Zentrumbohle. Diese ist im Stammschnittbild jener Teil, dessen seitliche ebene Begrenzungsflächen den Wuchsringkern oder das Querschnittszentrum diametral zumindest näherungsweise faserparallel flankieren. Wird diese Bohle quer geteilt und kerngetrennt, so bilden sich zumindest zwei Zentrumbalken mit zumindest näherungsweise zu den Wuchsringen ausgebildeten Tangential Flächen. Vorzugsweise wird der mittlere Teil einer drei geteilten Zentrumbohle (Kern) gesondert behandelt. Faulholz wird abgetrennt. Die Zentrumbohlen oder Zentrumbalken werden in entweder über die Länge möglichst konstantem vorzugsweise nahezu quadratischem, rechteckigen Querschnitt oder möglichst symmetrisch trapezförmigen Querschnitt und möglichst gleich bleibenden Außenmaßen vorzugsweise einen quaderförmigen Körper oder Trapezsäulen-Längkörper geteilt. Werden Trapez-Säulen derart als Zentrumbalken vom Kernholz getrennt, dass das Kernholz eine Polygon-Säule bildet z.B. mit einem Zwölfeckpolygon als Grundfläche, zweckmäßig eine Säule die durch zwei Polygonhalbsäulen bildbar ist, ergibt sich ein weiteres Qualitätsprodukt: Rundsäulen mit ansprechender Textur, nämlich ein Natur-Astbild bei geringer Verschnittholzbildung.

**[0032]** Zusätzlich oder alternativ und erfindungsgemäß ökonomisch können aus diesem Verfahren Zentrumbalken einer zweiten Ausführungsform insbesondere durch faserparalleles Abspa-

nen der Außenflächen des Rundholzes gebildet sein. Durch den in Richtung Baumwipfel oder Baumkrone sich verjüngenden Verlauf eines Rundholzes entstehen Langkörperformen für diese Zentrumbalken mit trapezförmigem Radial-Längsschnitt. Um möglichst gleich bleibende Außenmaße zu erhalten, werden jeweils zwei spiegelähnlichen verdrehte Zentrumbalken paarweise längsseitig miteinander verklebt. Dazu müssen die fallenden Seiten der einen Balken mit den steigenden Seiten der zweiten Balken verbunden werden.

**[0033]** Solche ersten Holzverbundprodukte oder die symmetrischen Bohlen oder Balken werden erfindungsgemäß über eine anschließende Keilverzinkung jener Produkte mit gleichen Stirnflächenabmessungen (Stoß auf Stoß) passgenau verbunden.

**[0034]** Aufgrund der sehr gleichförmigen Wuchsringsabschnittlage kann eine Keilzinkverbindung bei höherer Holzfeuchte als bisher zugelassen erfolgen, ohne bekannte Beeinträchtigungen aufgrund von Nachschwinden mit auftretenden Zusatzspannungen in den Zinken insbesondere im verbauten Zustand.

**[0035]** Die gesicherte feuchtere Verklebung erfolgt optimal mit einem den Zinken ähnlichen Heißkamm (ca. 200°C). Dazu wird vorteilhaft im zu verklebenden Abschnitt die Feuchte gemessen und aufgrund einer damit gesteuerten Einwirkdauer, die entsprechende Klebe-Zone feuchtigkeitsfrei gemacht und ausreichend mit Klebemittel benetzt. Verästelungen des Klebemittels bis in die Holzfasern erlauben es, bis zur Ausgleichsfeuchte langsam schonend nachzutrocknen. Feuchteres Verkleben erfolgt erfindungsgemäß vorzugsweise für stärkere, quadratische Querschnitte. Dies ist besonders für langsam und aufwendig zu trocknende Hölzer wie Harthölzer auch in kurzer Stammlänge (z.B. 2,5m) vorteilhaft. Dadurch werden diese als Bauholz künftig günstig einsetzbar.

**[0036]** Schließlich werden nach dem Erreichen eines Längen-Zielmaßes, die sich so bildenden Endlos-Stiele oder -Stäbe auf ein Sollmaß abgelängt und erfindungsgemäß einer Festigkeitsprüfung unterzogen. Gut geeignet ist eine Zugprüfung in Faserwuchsrichtung durch Endangriff und über eine hydraulische, gesteuert aufgebrachte definierte Zugbelastung, vorzugsweise geprüft nach ON B 4125.

**[0037]** Das Teilungsmaß zur Bildung der Zentrumbohlen und Zentrumbalken wird vorteilhaft derart gewählt, dass deren Breite kleiner oder gleich ihrer Stärke ist, wobei die Breite jene kürzeste Ausdehnungsrichtung in einer Seitenfläche ist, deren Flächennormalvektor zumindest näherungsweise radial zu den Wuchsrings verläuft. Aufgrund der stehenden Wuchsringsstruktur ist dieses Holz sehr hochwertig, qualitativ, verdrehungsarm, mit geringer Riss- oder Schüsselungsneigung und stabil. Flügeläste sind durch diese Teilungsmethodik so positioniert, dass sie keine Festigkeit reduzieren, und keinen Bruch verursachen.

**[0038]** Insbesondere bei Vorliegen von vermuteten Kernrissen ist es vorteilhaft, die Zentrumbohle in zwei äußere Zentrumbalken und einen inneren Kernbalken dreizuteilen. Dann kann der möglicherweise rissige Kernbalken mitgeteilt werden und die Risse bedarfsweise mit Klebemitteln gefüllt werden. Unter Aufbringen eines Pressdruckes, vorzugsweise über eine hydraulische oder pneumatische Presse, vorzugsweise parallel und durch Druck auf die Längsseitenflächen können die Risse gegen ihre Aufdehnungsrichtung geschlossen werden. Dadurch kann ein bisher geringwertiger Kernbereich besser verwertet werden.

**[0039]** Diese Kernbalken(hälften) werden vorteilhaft parallel, mit oder an gleichen Breiten-Abmessungen miteinander verklebt oder in teilweise miteinander verklebter oder in unverklebter Einschichtlage einer Festigkeitsprüfung unterzogen. Diese Prüfung erfolgt vorzugsweise vor der Plattenbildung durch eine mehrachsige Zugprüfungsanlage, wobei zumindest zwei parallele Greifer an beiden stirnholzseitigen Enden angreifen, und Klemmbacken mit holzschonendem Klemmprofil eingesetzt werden.

**[0040]** Das durch dieses Verfahren mögliche Zugprüfen der Platten oder parallel mehrerer Stäbe (vor und/oder nach) der Auftrennung gleichzeitig durch Dehnungsmessen und durch das Bestimmen des E-Modules wird sinnvoller Weise durch Aufzeichnung der Messung ergänzt. Auch kann eine Messung der entstehenden Körperschallwellen (akustisch) zusätzlich Informati-

onen und Aufschluss über den Qualitätsverlauf innerhalb der Stäbe und Platte ermöglichen. Alle diese Informationen können zum Optimieren der anschließenden Sortierungs- Weiterverarbeitungs- und Wiederaufteilungs-Maßnahmen dienen.

**[0041]** Gleichermaßen können mehrere Schichten zuggeprüfter Platten miteinander zu Mehrschicht- und/oder Mehrlagenholz verklebt werden.

**[0042]** Zusätzlich zu den Kernbalken und Zentrumbalken der Zentrumbohle ist es erfinderisch vorgesehen zumindest zwei Mittebohlen oder Mittelebretter und zumindest zwei Seitenbretter durch die Teilung zu erzeugen, wobei die Seitenbretter die äußersten Rundholz-Teile mit den jüngsten, liegenden Wuchsringen und meist mit Punkt- oder Rundästen darstellen, und die Mittebohlen oder Mittelebretter, in teils Scharfschnitt- teils (Halb-) Riffschnitt- artiger Weise mit im Querschnitt überwiegend halbstehenden annähernd gleichförmigen Wuchsringssegmenten sind.

**[0043]** Eine wesentliche erfindungsgemäße Besonderheit ist eine an die Rundholzaußenfläche (Form) angepasste Besäumung der Mittebohlen, sowie der Mitte- und der Seitenbretter in Form einer abfallarmen verklebtauglichen Profilierung. Zum Beispiel kann dies durch drei Kreissägen nacheinander, auch mit automatisierter Vermessung (z.B. durch Bildverarbeitung, Lichtschnittverfahren und dergleichen) und automatisierter Ausrichtung erfolgen. Die resultierenden Profile eignen sich für ein Längsfügen und Verkleben. Vorzugsweise sind diese mit geradem und schrägem Längsstoß, aber im Wesentlichen mit Kanten, die zur Fläche im Winkel stehen geformt. Eine Formgebung dieser Flächen zur Blattverbindung als Gerberblatt oder schräg ist besonders vorteilhaft. Diese Bretter und Mittebohlen werden vorsortiert - nach gleicher Länge und gleicher Stärke. Über die gleiche längsseitige Profilierung und durch abwechselnd gestürzter und nicht gestürzter Lage gelingt eine seitliche Fügung und Verklebung der Bretter bzw. Bohlen mit Ausgleich der Konizität die aufgrund etwaiger Verjüngung in Wuchsrichtung eines Stammes gegeben ist.

**[0044]** Vor der Fügung zur Platte werden die Bohlen oder Bretter sortiert und zum Feuchteausgleich gelagert. Danach werden sie einzeln, entweder ganz oder mittig geteilt, jedes zweite Teil geklappt und zum ersten über die Profilierung verklebt. Dadurch bilden sich parallele zweiteilige Bretter oder Doppelbretter. Diese werden auch unmittelbar weiter zur Platte gefügt, und später durch Teilen auf die Zielbreite gebracht.

**[0045]** Dadurch entstehen plattenförmige Produkte definierter Breite und Stärke die aufgrund der gleichen Länge über die Plattenbreite an beiden Längs-Enden Keilzinken erhalten, wobei Zinken und Ausnehmungen des einen Endes derart gebildet sind, dass sie mit jenen des anderen Endes entsprechend schlüssig ergänzen. Mögliche für eine Verzinkung ungeeignete Störstellen und Äste können vorteilhaft durch Kappen der Bretter, Bohlen, auch über die gesamte Plattenbreite entfernt werden um einen möglichst astfreien Verzinkungsbereich zu erreichen. Die Keilzinken dienen zur Endlosverlängerung mit weiteren Platten gleicher Breite und Stärke. Aus der Generalkeilverzinkung entsteht eine Endlosplatte von welcher am vordersten Ende beginnend, Platten mit gewünschten Ziellängen abgelängt werden können.

**[0046]** Für die fertigen Platten wird eine Festigkeitsprüfung eingesetzt, die in Form einer Zugprüfung über die gesamte Fläche einer Platte insbesondere einer erfindungsgemäß gebildeten verklebten Schicht erfolgt. Diese Qualitätssicherung wird besonders für Decklagen vorteilhaft. Dazu wird an zumindest zwei Bereichen vorzugsweise in zwei der Faserrichtung parallelen Prüfachsen an beiden stirnholzseitigen Enden der Platte eine prüfende Zugkraft aufgebracht. Greifvorrichtungen mit Klemmbacken, dienen dazu vorzugsweise hydraulisch die Platte fixieren und diese zu spannen.

**[0047]** Es wird während einer definierten Haltezeit der Prüfspannung, über die Dehnung der E-Modul gemessen und vorzugsweise Veränderungen im Holz aufgrund der Prüfspannungszufuhr erfasst.

**[0048]** Bewegliche, mitgehende Klemmbacken mit steuerbarer (hydraulischer) Pressdruckregelung werden vorzugsweise auch bereits während einer Vorsortierung oder Vorprüfung für die eingesetzten Bretter und Bohlen eingesetzt. Diese Vorprüfungen erfolgen leistungsfähig im

Quer-Durchlaufverfahren. Es kann dabei auch ein allfälliger Schlupf erfasst werden, und daraus ein erforderlicher Druck verstärkt werden. Der Dehnungsweg der zu prüfenden Bretter und Bohlen ist vorzugsweise ansteigend auf bis ca. 2 - 5mm max. 10mm in Richtung der Kraffteinleitung. Der E -Modul der Platten wird vorzugsweise zur Sortierung besonders für die Verwendung als Decklagen bestimmt.

**[0049]** Scharfschnittartig gebildete Mittebohlen, oder Mittelebretter- und Seitenbretter erhalten vorteilhafterweise in Längsrichtung erfindungsgemäß im frisch geschnittenen Zustand eine Entlastungsnut mittig auf der kernseitigen Breitseite. Nach einer Trocknung erfolgt die symmetrische Saumprofilierung der Rundholzrandbereiche.

**[0050]** Vor der Verklebung zur Plattenbreite werden entweder diese Scharfschnittartig gebildeten Mittebohlen-, Mittelebrett oder Seitenbretter, mit geradem Schnitt mitgetrennt, mit höherer Schnittbreite insbesondere 4-5mm. Dies geschieht vorzugsweise in der Spannungs-Entlastungsnut, die geringere vorzugsweise 2-3mm Einschnittbreite erhält. Danach wird jeweils eine Hälfte gestürzt und an die gegenüberliegende zweite Längs-Schmalseite der zweiten Hälfte geklebt, wodurch die beiden nicht quaderförmigen Brett- oder Bohlenhälften einen Quader ergeben. Ist der Brettmitte (Kern) durch Faulholz durchzogen und somit unbrauchbar geschädigt, kann dieses entweder mit geradem Schnitt abgetrennt oder erfindungsgemäß günstig auch mit einer geeigneten die Saumprofilierung ergänzende Profilbildung geeignet für eine flächige Plattenbildung erfolgen. Diese Bretter werden auch günstig im Quer-Durchlaufverfahren geprüft.

**[0051]** So gebildete Platten können einfach durch neuerliche Teilung vorzugsweise durch Sägen in kleinere Produkte, auch Stab- oder Bohlen- oder Brettförmige Produkte getrennt werden. Dies vereinfacht die Lagerhaltung des Materials für unterschiedlichste Produktwünsche, da die Zielprodukte erst kurz vor Auslieferung durch die End-Teilung gebildet werden können.

**[0052]** Es ist zweckmäßig, zumindest zwei solcherart gebildete Platten zu Mehrschichtplatten zu verbinden. Dazu werden diese miteinander verklebt. Vorteilhaft ist eine Kreuzlage der Platten (90° verdreht zueinander). Hohlräume mit Sonderfüllung auch Brandhemmer und dergleichen oder Luft zwischen den Lagen können vorteilhaft durch die Platten Anordnung gebildet werden, um Optimierungen auch von thermischen Eigenschaften zu generieren.

**[0053]** Die Klebeflächen können durch genutete Bereiche parallel zur Faserrichtung oder auch durch kreuzweises Verkleben stark verringert gestaltet werden.

**[0054]** Für die Gestaltung rissfreier Sichtflächen werden erfindungsgemäß dezente Soll-Rissfasen im Fügebereich der Sichtflächen gebildet. Durch Formlenken mithilfe von definierten Dimensionen Breite, Tiefe und Form der eingefrästen Fasen oder Nuten und durch Kraftlenken durch Wählen der Kleber-Fadenabstände aber auch der Nutenabstände, insbesondere wo kein Klebstoff aufgetragen anhaftet, werden Spannungen in der Sichtfläche in die Soll-Rissfasen gelenkt. Dort können kaum sichtbar bis unsichtbar Risse die Spannungen lösen ohne die Sichtflächen zu beeinträchtigen.

**[0055]** Holzarten mit geringen Rohdichteunterschieden zwischen Stamm- und Astholz können erfindungsgemäß bereits nur mit sägerauer Flächenverklebung vorzugsweise nach Überstärkenabtrag zur Egalisierung bereits mit einem entsprechenden Fügepartner verbunden werden.

**[0056]** Wenn zumindest zwei so gebildete Platten gebogen werden, und zu gebogenen Mehrschichtplatten miteinander verklebt werden, hält diese Verbindung die Biegung. Dadurch lassen sich Rundbögen oder gebogene Teile davon einfach bilden. Die Verklebung kann auch mit zueinander verschobenen gebogenen Platten erfolgen.

**[0057]** Eine zylindrische Wölbung einer Auflagenfläche konkav oder konvex kann vorteilhaft zur Biegung bei der Plattenverklebung dienen.

**[0058]** Neben diesen erfindungsgemäßen Verfahrenseigenschaften sind geprüfte insbesondere festigkeitsgeprüfte Holzverbundprodukte Teil dieser Erfindungsanmeldung. Diese Produkte sind aus Zentrumbohlen auf Zentrumbalken variabler Länge zusammengesetzt. Sie erhalten da-

durch neue Balkenlängen und eine zumindest näherungsweise gleiche Wuchsringsegment-Orientierung an den stirnseitigen Keilverzinkungsanschlüssen. Das Holzverbundprodukt besitzt Abmessungen deren Breite kleiner oder gleich deren Stärke ist. Vorzugsweise besitzt das Holzverbundprodukt oder -Zwischenprodukt ein Stärke zu Breite-Verhältnis zwischen 2:1 und 5:4 insbesondere eines zwischen 3:2 und 4:3.

**[0059]** Eine vorteilhafte Verwertung von Zentrumbalken wird in Mehrschichtbalken aus paarweise an den kernabgewandten Seitenflächen zusammengesetzten Zentrumbalken gleicher Länge gesehen wobei zumindest näherungsweise Quader gebildet wird, wobei die bildenden Zentrumbalken rechtwinkelige Trapezsäulen in Ausdehnungsrichtung der Balkenbreite darstellen.

**[0060]** Ein weiteres geprüftes Holzverbundprodukt stellt einen Mehrschichtbalken aus mindestens zwei mitgetrennten Kernbalken dar. Die Kernbalkenhälften sind zumindest in näherungsweise gleicher Wuchsringsegment-Orientierung längsseitig parallel miteinander verklebt. Die Kernseite jeder Kernbalkenhälfte ist dazu in die gleiche Richtung ausgerichtet. Dabei ist die kernabgewandte Seitenfläche der einen mit der Kernseite der anderen Kernbalkenhälfte verklebt.

**[0061]** Die Abmessungen besitzen dann eine Breite kleiner oder gleich der Stärke des Holzverbundproduktes. Diese Stärke zu Breite-Verhältnisses ist vorzugsweise innerhalb 2:1 und 5:4 insbesondere zwischen 3:2 und 4:3.

**[0062]** Kernseitige Risse in den Kernbalkenhälften sind vorteilhaft mit Klebemitteln gefüllt und aufgrund einer Pressvorrichtung geschlossen.

**[0063]** Mehrere Balken oder Mehrschichtbalken sind miteinander an den Seitenflächen verklebt. Um Biegungen und Asymmetrien auszugleichen werden diese Balken in alternierender Wuchsringlage verklebt. Dabei bilden parallel und abwechselnd die kernzugewandte Seite und die kernabgewandte Seite der Balken eine einlagige vorzugsweise plane oder aufgrund von Verwerfungen auch leicht wellige Platte.

**[0064]** Eine vorteilhafte Verbindungsform aus Mittebohlen, Mittelebretter oder Seitenbretter konstanter Länge und gleicher Stärke zu einer gewünschten Plattenbreite weist in ihren Bestandteilen nur zwei Seiten auf, die eine quadratische oder rechteckförmige Schnittfläche besitzen.

**[0065]** Die Mittebohlen, Mittelebretter oder Seitenbretter verfügen zweckmäßig über saumprofilierte Seitenflächen oder Trennschnittflächen auf Grund von Scharfschnitt. Diese Flächen sind in zumindest näherungsweise gleichlaufender Wuchsringlage verklebt. Darüber hinaus zeigt die Platte, in variablen produktionsbedingten Abständen in Faserrichtung eine über die gesamte Plattenbreite quer zur Faserrichtung laufende Generalkeilzinkenverbindung.

**[0066]** Jeder Bestandteil solcher Platten kann vorteilhaft zumindest zwei Seiten aufweisen, die eine zumindest näherungsweise trapezförmige Schnittfläche zeigen.

**[0067]** Die Platte kann Biegungen oder Wölbungen aufweisen.

**[0068]** Mehrere Platten können zweckmäßig zu einer Mehrschichtplatte zusammengesetzt sein.

**[0069]** Die erfindungsgemäßen Mehrschicht-Platten können vorteilhaft bezüglich Ihrer Faserrichtung zueinander verdreht sein und zudem miteinander verklebt sein, vorzugsweise in Kreuzlagenschichtung mit 90° Orientierung ihrer Faserrichtung benachbarter Großflächen.

**[0070]** Vorteilhafterweise werden die besseren und optisch ansprechenderen Holzteile für die äußeren und sichtbaren Platten verwendet und für die mittleren Lagen die weniger wertvollen Holzbestandteile eingesetzt. Letztere auch um bewusst gebildete Hohlräume damit zu füllen.

**[0071]** Die Platten sind mit Sollriss-Fasen an der Sichtseite versehen um die Spannungen gezielt und möglichst unauffällig abzuleiten. Auf der Rückseite sind Lenkfasen vorgesehen.

## ZEICHNUNGEN

[0072] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher beschrieben:

[0073] Es zeigen:

[0074] Fig. 1 und Fig. 2 Querschnittplanbilder von Rundholzaufteilungen mit Wuchsringen (Jahresringen) und

[0075] Fig. 1b, 1a Teilansichten der Balken vor und nach einem Trocknungsprozess,

[0076] Figur. 3 zeigt Prismenbildung und Scharfschnitt (ohne Waldkantennutzung) (Figuren 1-3 verdeutlichen den Stand-der-Technik)

[0077] Fig. 4 zeigt ein Schnittbild einer ersten erfindungsgemäßen Teilung in Ansicht mit Entlastungsnut mit den Varianten kerngeteilte Zentrumbohle (Fig.4), kernbefreite Teilung (Fig.4a,b) und in (Fig. 4b) diagonale Äste, und kernholzgetrennte Teilung (Fig.4c), sowie durchgetrennte Mittebohlen und Seitenbrettern (Fig. 4d).

[0078] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Teilung mit den Zentrumbalken vor der Trocknung.

[0079] Fig. 5a zeigt die Trocknungseffekte an den Zentrumbalken.

[0080] Fig.5b zeigt einen Trapezsäulenlangkörper mit Trapezquerschnitt.

[0081] Fig.5c zeigt zwei zum Quader gefügte Trapez-Kurzsäulen (in Breitenrichtung) als erstes Holzverbundprodukt.

[0082] Fig.5d zeigt zwei Quader, ein Rechteckprisma und ein Prisma mit quadratischer Grundfläche jeweils zu einem Holzverbundprodukt gefügt.

[0083] Fig. 6 zeigt einen Scharfschnitt mit Zentrumbalken ohne Seitenbrett, Mittebohle mit Jahresringlage gezeichnet, Mittebohle 2 und weitere zwei Seitenbretter mit Profilierungsbeispielen.

[0084] Fig. 7, und Fig. 7a zeigen eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen Teilung im Schnittbild unter Bildung von vier Zentrumbalken insbesondere bei kernrissigem Holz (Fig. 7a).

[0085] Fig. 8 zeigt eine Aufteilung einer weiteren Ausführung und

[0086] Fig. 8a zeigt die einzelnen Schritte einer besonders günstigen erfindungsgemäßen Teilung

[0087] Fig. 8b zeigt eine weitere Aufteilung in zwei Zentrumbalken und zwei Mittelebalken mit fast stehenden Jahresringen ohne Kernbereich für bekanntes laut

[0088] Fig 8c Verkleben zu GLT Duo.

[0089] Fig. 8d zeigt ein Aufteilen in Zentrumbalken und Lafetten, diese in Mittelebalken und Mittebohlen ohne Kernbereich, sowie nachfolgend Mittebohlen und Seitenbretter.

[0090] Fig. 8e zeigt ein weiteres günstiges Aufteilen in Zentrumbohle, Mittelebalken und Mittebohlen profiliert ohne Kernbereiche, sowie dargestellt die Mittebohle mit Entspannungsnut und Seitenbrett jeweils profiliert.

[0091] Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 zeigen Aufteilungen des Rundholzes bei Kernfäulnis oder bei Holzarten mit nicht tauglichen Kernholzbereichen.

[0092] Fig. 12 zeigt eine ähnliche Teilung wie in Fig. 11, bei intaktem gesunden oder gerissenen Kernholz, und

- [0093] Fig. 12a und Fig. 12b die Kernholznutzung für eine interessante alternative Säulenbildung.
- [0094] Fig. 13 zeigt einen Zentrumbalkenquerschnitt mit Konizität entsprechend den Teilungen aus Fig. 11-12
- [0095] Fig. 14a, 14b zeigen Ansichten einer erfindungsgemäßen Bohle oder Brettes mit Besäumung bis zur Baumkante, konstanter Stärke und aufgrund der Baumverjüngung konischen Verlaufes vor und nach der Stürzung bzw. Umklappens und dadurch daraus wieder parallelen Verbindungspositionierung.
- [0096] Fig. 15 bis Fig. 17 zeigen die eine Seitenansicht der Bohlen/Brettfugen verschiedener Verbundholzprodukte normal zur Faserrichtung.
- [0097] Fig. 18 zeigt eine typische Oberflächenansicht einer Ausführung gemäß einem Verbund, wie in Fig. 17a. mit Soll-Rissfasen dargestellt
- [0098] Fig. 18a zeigt mögliche Fasen im Fügebereich als Soll-Riss-Fuge auf der Deck- oder Sichtfläche.
- [0099] Fig. 19a und 19b zeigen Zweischichtträger in unterschiedlicher Stoßanbindung, Ausführung ohne Generalkeilzinkenstoß, die keilgezinkten Zug geprüften Stäbe zur Platte verklebt, aus trapezförmig glatt- und profiliert- verklebten geteilten Mittebohlen
- [00100] Fig. 20a und 20b zeigt Dreischichtelemente (aus einer Platte bereits geteilt) in unterschiedlicher Stoßanbindung, 20a mittegeteilt profiliert und 20b Seitenbretter trapezförmig profiliert und gewendet verklebt, zugeschnitten und in Kreuzlagenanordnung
- [00101] Fig. 20 verdeutlicht den Unterschied im Oberflächenbild nach verschiedenen erfinderischen Ausführungen.
- [00102] Fig. 21 zeigt eine an sich bekannte Plattenverbindung mit Trapezsäulen jedoch in erfinderischer einzelstabgeprüfter Verzinkung oder Generalkeilverzinkung (über die Plattenbreite) hier nicht sichtbar.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[00103] Die Figuren Fig.1 bis Fig.3 zeigen den aktuellen Stand-der-Technik.

[00104] Fig.1 zeigt ein typisches durch Schwartengatter erzeugtes Schnittprofil eines Rundholzes bei Parallelschnitt mit unterschiedlichen Blattsäge-Abständen, und stumpfen rechtwinkligen Zuschnitt. Durch die weitere Trocknung der so erhaltenen Balken und Bretter mit hoher Anisotropie aufgrund der Jahresringlage entstehen Verformungen und Risse; die beiden Hauptbohlen zeigen teils halbierte Wuchsringe die einseitige Spannungen bewirken. Fig.1a und Fig.1b zeigen die Veränderungen der in Fig.1 dargestellten rechten Bohle.

[00105] Viele Holzverarbeitungsbetriebe orientieren sich an den Schnittplänen gemäß Fig.2. Dieser 2 ex Log Einschnitt orientiert sich an den Gegebenheiten des Rundholzes und soll zwei bis vier möglichst große Bohlen ermöglichen, beginnend mit einem Halbierungsschnitt und Trennen der Hauptbohlen und schließlich Gewinnung von weniger qualitativem Seitenmaterial. Auch hier gilt für die kerngetrennten Bohlen starke Riss- und Schüsselneigung bei der Trocknung.

[00106] Fig.3 zeigt zwei Hauptschnittarten, hier an einem Rundholz dargestellt. Die linke Hälfte zeigt einen Prismen-Einschnitt mit Bohlen, für BSH einsetzbare Lamellen und die Seitenbretter, die rechte Hälfte zeigt einen gerade besäumten Scharfschnitt. Keines der Bretter weist stehende Wuchsringe über die gesamte Stirnfläche auf. Das heißt die Wuchsringschnitte sind lie-

gend über die längere Dimension vorhanden. Auch hier ist die Anisotropie nachteilig für die Formstabilität der Bretter und Bohlen. Die geraden Zuschnitte an der Waldkante vernichten zudem wertvolle Rohholzteile, sodass neben einer nicht optimalen Qualität auch die mögliche Ausbeute unvollständig ausgereizt wird.

**[00107]** Fig.4, Fig.5 und Fig. 6 zeigen die für das erfindungsgemäße Verfahren bedeutende Schnittgrundform des Rundholzes 1 in Zentrumbohle 2 sowie die seitliche Ware bestehend aus Mittebohlen 20 und Mittelebretter sowie Seitenbretter 21. Die Waldkante der Seitenware ist durch die Profilierung 23 veredelt. Die Zentrumbohle 2 wird mittegeteilt (kerngeteilt) in die Zentrumbalken getrennt. Der Kernbereich kann, wie in Fig.4a, und Fig.4b gezeigt, herausgeschnitten werden, oder wie in Fig.4c als eigene kerngetrennte Kernbalken 3b genutzt werden. Flügeläste 31 oder Diagonal- bzw. Punkstäbe 30 stellen im Produkt dabei vergleichsweise nur geringe Festigkeitsminderung dar.

**[00108]** Fig.4d zeigt mittegetrennte Mittebohlen 20, Mittelebretter und Seitenbretter 21. Zuvor macht eine Entlastungsnut 27 die Mittebohle spannungsfrei.

**[00109]** Fig.5 zeigt nahezu quadratische Zentrumbalken 3 und Fig.5a die möglichen Auswirkungen durch Trocknungs-Schwund. Eine Zerspaner- Mehrfachsägenanlage, die den Außenstammbereich von nicht benötigten Schichten zu Hackgut im selben Arbeitsgang befreit, bewirkt gleichzeitig, die meist durch die Natur vorgegebene Verjüngung des Durchmesser der Teilprodukte in eine Richtung. Wird diese Verjüngung in gerader Form durchgeführt, entstehen konische Längsquerschnitte für die Bretter und Bohlen. Die Breite 14 der Zentrumbohle 2 oder des Zentrumbalken 3 ist in der Regel kürzer oder gleich der Stärke 15 der Zentrumbalken.

**[00110]** In Fig.6 ist ein Viertel-Rundholz im Querschnitt gezeigt, die Wuchsringe 17 sind hier nur für eine Mittebohle eingezeichnet. Die Rundholz-Randzone auch Waldkante 22, wird in genau definierte Besäumungen profiliert. Diese werden infolge für die Stoßfügung (schräge Längsstöße mit stumpfen Abschnitten) benötigt. Diese Blattverbindung kann als z.B. als Gerberblattförmige Fügefläche gebildet sein.

**[00111]** Fig.7 und Fig.7a zeigen eine Möglichkeit auch vier Zentrumbalken 3,3a zu erhalten, wobei die Zentrumbohle 2 entweder wie oben beschrieben weiter geteilt werden kann oder wie in Fig.7a aufgrund von Rissvermutung nahezu gedrittelt wird. Der mittlere Balken ist der Kernbalken und dieser kann ähnlich wie in Fig.4c gezeigt mittegeteilt werden, dann kommt Kleber in die Kernrisse und die Kernhälften werden durch eine Verpressung wieder geschlossen. Die Anordnung der Kernbalkenhälften erfolgt nicht mehr durch das Fügen an der Teilungsfläche sondern erfindungsgemäß. Mittebohlen als Restbohlen und Restbretter 20a ohne Kernbereich können hier aus den diagonal zu den Zentrumbalken liegenden Restbereichen durch Teilung gebildet und weiterverwertet werden (Fig.7).

**[00112]** Fig.8 illustriert, dass die Mittebohlen 20a ohne Kernbereich sowohl horizontal als auch vertikal im Schnittplan gewählt werden können, um auf die Rundholz Gegebenheiten nach Bedarf und besserer Ausbeute Rücksicht zu nehmen. Zudem sind die Seitenflächen 18a, 18b jedes Zentrumbalkens 3, 3a. parallel. Fig.8a zeigt einen möglichen Schnitt-Ablauf. Zunächst wird mit Schwartengatter oder Zerspaner und Mehrfachbandsägen das Rundholz gedrittelt, woraus die Zentrumbohle 2 im Scharfschnitt entsteht. Die beiden Seitenteile, Lafetten 3d werden wieder um 90° verdreht gedrittelt woraus die weiteren Zentrumbalken 3a gebildet werden. Gleichzeitig oder danach können die Seitenbretter 21 und Mittelebretter oder Mittebohlen ohne Kernbereich 20a entstehen. Die Zentrumbohle 2 wird dann kerngetrennt oder kernbefreit sowie allfällige äußere Seitenbretter 21 werden abgetrennt.

**[00113]** Fig. 8b und Fig 8d illustrieren, dass Mittelebalken 20b ohne Kernbereich links und rechts der Zentrumbohle 2 aus den beiden Lafetten 3d weiter geteilt werden.

**[00114]** Fig. 8c zeigt zwei zu GLT Duo verklebte Mittelebalken 20b

**[00115]** Fig. 8e illustriert, wie durch maximale Ausbeutenutzung mit Hilfe eines Dreiseitenspanners und nachfolgender Teilung in Zentrumbohle 2, Mittebohlen 20 und Seitenbretter 21 entlang den Schnittlinien 18e gesägt, aus den Mittebohlen links/rechts der Zentrumbohle danach Mittele-

balken 20b und Mittebohlensegmente ohne Kernbereich 20a (vorzugsweise in trockenem Zustand) hergestellt werden. Weiters ist die Verbindung wegen der Trapezform (speziell die Mittebohlen 20a ohne Kernbereich) gezeigt, wobei die Konizität aus der Stockseite genutzt wird und abwechselnd gewendet profilierte Teile 18g mit 18h und weiter 18g und 18h im Profil verklebt werden.

**[00116]** Bei kernweichem oder kernfaulem Holz 29, wie in Fig. 9 bis Fig. 11 gezeigt, wird das Kernholz weggenommen und das übrige Material entsprechend den waldseitigen Profilierungen 23 auch kernseitig 21a profiliert, wobei nur gute Holzbereiche verbleiben, um die Seitenbretter und Mittelebretter 21, 20 zu bilden. Die Teilung erfolgt je nach Durchmesser des Roh-Rundholzes und entsprechend der Eigenschaften, wieder in zwei bis vier Zentrumbalken, mit quadratischem bis rechteckförmigen Querschnitt.

**[00117]** Eine Besonderheit bilden die Schnittformen in Fig. 11 und Fig. 12 wo Trapezsäulen gebildet werden, die auch als Zentrumbalken eingesetzt werden. In Fig. 11 wird ein fauler 29 oder weicher Kern entfernt. In Fig. 12 wird ein auch rissiger jedoch sonst gesunder Kern zu einer Kernsäule mit Polygonquerschnitt gebildet. Dies ist in Fig. 12a und Fig. 12b gezeigt. Die Trapezsäulen haben ein Trapez als Querschnittsfläche 6 und bilden einen langgestreckten Keilstumpf. Durch Anordnung wie in Fig. 21 können Platten gebildet werden, die ähnliche Eigenschaften wie Platten aus quaderförmigen Zentrumbalken aufweisen.

**[00118]** Um die Konizität der Bretter und Bohlen auszugleichen, wird wie in Fig. 14a und Fig. 14b dargelegt, beispielsweise ein Mitteltrennschnitt gemacht und die beiderseitig äquivalente Profilierung dazu verwendet um ein Rechteckprofil zu bilden. Die Stirnfläche 12 bekommt dadurch den gleichförmigeren sich zueinander neutral verhaltenden Wuchsringverlauf. Diagonallaste 30 spielen für die Festigkeit eine untergeordnete Rolle.

**[00119]** Die Fig. 15, Fig. 15a und Fig. 15b zeigen einlagige Anordnungen der geraden, oder Bretter oder Bohlen mit Saumprofilierung 23. In Fig. 15b ist die Anordnung gezeigt wenn ein Brett auch kernseitige Profilierung 23a erhält. In Fig. 15a, ist die Anordnung bei mitgeteilten Saumprofilierten Brettern bzw. Bohlen gezeigt.

**[00120]** Fig. 16, Fig. 16b zeigen zweilagige Anordnungen, der Bohlen,- oder Brettplattenbildung ebenfalls ohne und mit Saumprofilierung 23 (nach gerader Bretterteilung).

**[00121]** Fig. 17a und Fig. 17b zeigen schließlich dreilagige Plattenbildungen in einer Seitenansicht. Die Mittlere Platte ist hierbei um 90° verdreht. In dieser Kreuzlage ergeben sich optimale Festigkeiten. Fig. 17a zeigt die Stirnflächen 12 bei nicht mitgeteilten nach Profil sortierten verklebten Stoßverbindungen (Gerberblatt-Fügung). Fig. 17b zeigt die Dreischichtplatte mit mitgeteilten Mittelebhlen oder mitgeteilten Mittele- oder Seitenbrettern.

**[00122]** Welches Erscheinungsbild (Textur) die Dreischichtplatte aus Fig. 17a aufweist zeigt Fig. 18. Dieses Bild ist neu und die Platte zeigt nur für jede 2. Längsfuge eine gewisse Parallelität. Eine Soll-Rissfuge 32 wie in Fig. 18a gezeigt kann an der verklebten Seite auch eine vergrößerte Riss Lenkfuge 33 erhalten um mitunter hilfreich zu sein. Später auftretende Spannungen in der Sichtlage als Risse werden dadurch in die zart gebildeten Sichtfasen gelenkt ohne störende sichtbare Flächenrisse zu verursachen. Ein sogenanntes Kraftlenken von Spannungen kann ergänzend durch gezielten Klebstoffauftrag oder durch Nuten mit unterschiedlichen Breiten unterstützt werden. In dieser Abbildung sieht man aber auch wie der Verlauf der Wuchsringe parallelisiert wird.

**[00123]** In Fig. 19a und Fig. 19b sind beispielhaft verzinkte zuggeprüfte Bretter oder Bohlen zur Fläche verklebt in Mehrlagen gezeigt mit der Plattenstärke 26 und der Plattenbreite 25 und in einer bestimmten Länge aus der Endlosplatte geteilt. Im erfindungsgemäßen Verfahren wird vorzugsweise für Bretter oder Bohlen auch eine Generalkeilzinkenverbindung über die Plattenbreite einer Schicht vorgenommen, mit sodann erfindungsgemäßer Zugfestigkeitsprüfung der Zinkung sowie der gesamten Platte. Grundsätzlich erlaubt dieses Verfahren aber auch kürzeres Verarbeiten, wie hier mit jeweils zwei Brettbreiten (Teilen) zu verzinken und dann nebeneinander und übereinander zu verkleben.

[00124] Fig. 19a verzichtet auf eine waldkantennahe Profilierung, und verwendet einen üblichen geraden Schnitt. Fig. 19b verwendet die Profilierung der Saumkante. Bei der Verklebung der Einzelplatten kommen die Keilverzinkungen und ebenso wie Fügekanten an unterschiedlichen Bereichen zu den Nachbarbrettern zu liegen, und tragen durch die Versetzungen und Überschneidungen zur Verbesserung der Gesamtstabilität bei.

[00125] Schließlich sind noch zwei dreischichtige Platten in Schrägansicht von vorne oben in Fig. 20a und Fig. 20b vorgestellt, wobei auch hier wieder eine Kreuzlage vorgeschlagen ist. Fig. 20a verwendet mittegetrennte profilierte Mittebohlen, oder Seitenbretter, bei Fig.20b sind die Bretter profiliert nicht mittegeteilt gefügt. Die Texturen unterscheiden sich nur geringfügig die Stöße zeigen bei Fig.20a auch faserparallele Stoßanschlüsse.

[00126] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

#### BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Rundroh Holz (aus Nadelholz aber besonders auch aus Laubholz)
- 2 Zentrumbohle
- 3 Zentrumbalken
- 3a weitere Zentrumbalken
- 3b Kernbalken(-hälften)
- 3c Rundholzsektor nach Entfernung der Zentrumbohlen
- 3d Lafette (Prismenbohle links und rechts der Zentrumbohle)
- 4 quadratischer Querschnitt
- 5 rechteckiger Querschnitt
- 6 symmetrischer trapezförmiger Querschnitt
- 7 quaderförmige Langkörper (Rechteck-Prisma)
- 8 Trapezsäulen-Langkörper (Trapez-Prisma)
- 9 Zentrumbalken mit Trapezsäule in Richtung der Balkenbreite
- 10 erstes Holzverbundprodukt aus verjüngenden Zentrumbalken 9
- 11 Keilzinkenverbindung
- 11a Generalkeilzinkenverbindung
- 12 Stirnfläche des Langholzproduktes
- 13 zweites Holzverbundprodukt aus keilverzinkten Holzprismen
- 14 Breite des Zentrumbalken(bzw. der Zentrumbohle)
- 15 Stärke (Dimension) des Zentrumbalken(bzw. der Zentrumbohle)
- 16 Wuchsringkern (Wuchsringzentrum)
- 17 Wuchsring (-segment)
- 18a, 18b Seitenflächen der Zentrumbohlen (Zentrumbalken) und des Kernbalkens, mit Schnitt durch möglichst viele Jahresringe
- 18c, 18d Seitenflächen möglichst tangential zu den Jahresringen
- 18e, 18f Schnittlinien
- 18g Mittebohlensegment maximaler Konizitätsausnützung in Zopflege
- 18h Mittebohlensegment gewendet in Stocklage profiliert dargestellt
- 19 Riss
- 20 Mittebohlen
- 20a Mittebohlensegment ohne Kernbereich

- 20b Mittelebalken ohne Kernbereich
- 21 Seitenbretter
- 21a Seitenbretter, Mittelebretter mit beidseitiger Profilierung (auch am Faulkernverlauf)
- 22 Rundholzaußenfläche
- 23 Profilierung (Besäumung)
- 23a Profilierung gegen Faulholzbereich
- 24 Holzverbundprodukt mit saumnaher Profilierung und mit in der Brettbreite sich verjüngenden Brettern (oder Bohlen)
- 24a Holzverbundprodukt mit geradem Schnittprofil und mit in der Brettbreite sich verjüngenden Brettern (oder Bohlen)
- 25 Plattenbreite einer zugeschnittenen Platte
- 25a aus Platte geteilter Träger
- 26 Plattenstärke (auch geschichteter Platten)
- 27 Entlastungsnut
- 27a Trennschnitt-Flächen mittegetrennter Bretter oder Bohlen
- 28 Rechteckprismenbildung durch gegensinnige konische Verlaufskombination
- 29 Faulholz
- 30 Diagonalast
- 31 Flügelast
- 32 Soll Rissfuge
- 33 Lenkfuge

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung verklebter Formholzprodukte aus Langholz-Rohholz (1) gleicher bestimmter Ausgangslänge durch Längs-Teilung und anschließender Neuzusammenfügung durch Endlos-Keilzinkenverbindung astfreier, beziehungsweise durch Kappen astbefreier Stirnseiten, wodurch End-Produkte gebildet werden, welche sowohl frei wählbare Wunschbreite als auch frei wählbare Wunschlänge erhalten, wobei diese Wunschabmessungen nur von den Anlagedimensionen limitiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass folgende Schritte nacheinander durchgeführt werden
  - a. Teilen in Längsrichtung durch parallele Trennschnitte mithilfe einer Schneidvorrichtung parallel zur Langholz-Rohholzachse in mindestens fünf Teile, zwei äußere und mindestens drei innere Teile (2,20, und/oder 21);
  - b. Anbringen von mindestens einer Entspannungs-Fuge parallel zur Richtung der Hauptachse mithilfe einer Einschnitt- oder Fräsvorrichtung in mindestens einer Schnittfläche an zumindest zwei inneren Teilen;
  - c. Trocknen der inneren Teile durch Lagerung in verdunstungsfördernder Umgebung;
  - d. Egalisieren der inneren Teile durch Materialabtragung an zumindest einer der jeweils beiden Schnittflächen bis zur vorgegebenen Zielstärke, wozu vorzugsweise jedes innere Teil bearbeitet wird, während es auf der rechten (= kernzugewandten) Seite auf zumindest teilweise auf einem planen Untergrund aufliegt oder über diesen geführt wird;
  - e. Profilierung mithilfe einer formschneidenden Einrichtung jedes inneren Teiles an den beiden naturbedingt krummflächig begrenzten Außenbereichen, die die parallelen Schnittflächen längs verbinden, wobei die gegenüberliegenden Profile symmetrisch zur Ebene, welche die parallelen Schnittflächen zumindest näherungsweise mittig im rechten Winkel schneidet, gebildet werden;
  - f. vorzugsweise Teilung von zumindest einem inneren Teil entlang zumindest einer Entspannungsfuge durch eine Schneidvorrichtung;

- g. Verbringen jedes zweiten Teiles in eine gegenüber einem ersten Teil um 180° gedrehte und/oder gestürzte Lage;
  - h. Auftragen von Klebemittel an zumindest einer der profilierten Seiten passend profilierter Teile gleicher Stärke und an optionalen Teilungs-Schnittflächen solcher Teile;
  - i. Stück-an-Stück-Kleben mithilfe von Druck gegen die Klebe-Kontaktfläche, zu einem ersten Holzverbund erster Qualität bis eine vorgegebene Abschnittsbreite überschritten
  - j. gegebenenfalls Herausschneiden ungeeigneter Abschnitte oder aber gewünschter hochwertiger Teilzwischenprodukte in voller Länge quer zur Breitebildungsrichtung durch eine Schneidvorrichtung und Verkleben des von den herausgeschnittenen Teilen separierten Materiales und daran an den durch das Herausschneiden verursachten Schnittflächen vorzugsweise aller profilierten vorzugsweise neu sortierten Splintholzreste zu einem ersten Holzverbund zweiter Qualität bis zum abermaligen Überschreiten der vorgegebenen Zielbreite;
  - k. Schneiden des rohholzlangen ersten Holzverbundes in vorgegebener Zielbreite quer zur Breitebildungsrichtung mithilfe einer Schneidvorrichtung zur Bildung eines Holzverbundzwischenproduktes;
  - l. Verbinden mindestens zweier Holzverbundzwischenprodukte erster und/oder optional zweiter Qualität jeweils gleicher Breite zu zweiten Holzverbunden größerer Länge durch Keilzinkenverbindung an den Stirnseiten mithilfe von Keilzinkenfräsern, Klebstoffauftrag, und Aneinanderpressen, jeweils nach Sortieren, Vorkappen ungeeigneter Endbereiche, bis zum Überschreiten einer vorgegebenen Ziellänge, in der Holzverbundprodukte erster und/oder optional zweiter Qualität durch Abschneiden gebildet werden;
  - m. Festigkeitsprüfung, vorzugsweise einer Zugprüfung des gebildeten Holzverbundproduktes durch beidseitiges Einspannen an den Holzverbundstirnseiten und Belasten mit Zugspannung durch eine Kraftübertragungsvorrichtung;
  - n. gegebenenfalls Herausschneiden in voller Breite quer zur Längenbildungsrichtung durch eine Schneidvorrichtung und anschließendes Entfernen von - durch die Festigkeitsprüfung, vorzugsweise durch die Zugprüfung, - über einem vorgegebenen Toleranzmaß verursachten Schädigungen, die visuell und/oder sensorisch erfasst werden und neuerliche Keilzinkenverbindung bis zum abermaligen Überschreiten der vorgegebenen Ziellänge und danach abermaliges Abtrennen des Holzverbundproduktes vom neuen zweiten Holzverbund vorgegebener Zielbreite in vorgegebener Ziellänge mit einer Schneidvorrichtung;
  - o. Wiederholung von Schritt m. und n. bis keine Schädigung mehr oberhalb des Toleranzmaßes mehr erfasst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilung in erste Langholz-Teile (2,20,21) Schnittflächen bildet, die das Querschnittszentrum des Stammes diametral parallel zueinander flankieren, und wodurch diese Langholz-Teile parallele erste Schnittflächen (beispielsweise 18a,18b) erhalten, die zumindest näherungsweise parallel zur Längsachse des Rohholzes (1) sind.
  3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Entlastungsnut (27) durch Span-abhebende Verfahren, vorzugsweise durch Fräsen mit einer Frästiefe von mindestens 30% der Stärke jedes Teiles gebildet wird, vorzugsweise an der rechten (= kernzugewandten) Seite.
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierung gegenüberliegender symmetrischer Längsstoßseiten vorzugsweise für das zentrale innere Teil (2) in Form zweier, normal zu den Schnittlinien (18e) möglichst umfangnahe geführter, symmetrischer Schnittflächen ausgebildet wird.
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die inneren Teile (20,21) außer dem zentralen inneren Teil (2) die Profilierungen in Form zweier symmetrischer, mit durch die Lage definierten Stellwinkel gegenüber den Trennschnittflächen schrägen Schnittflächen ausgebildet werden, welche entweder durch einen geraden, normal zu den Schnittlinien (18e) gebildeten Flächen-Abschnitt im Längsstoßseiten-

- zentrum unterbrochen werden, oder zwei gerade Flächenabschnitte an den Seitenrändern (23) erhalten.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Profilierung zumindest ein spanabhebendes Werkzeug, vorzugsweise zumindest ein Stirnfräser mit ziehender schräger Zahnung, eingesetzt wird.
  7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Profilierung mindestens drei rotierende Kreissägeblätter eingesetzt werden.
  8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass optional eine Teilung eines inneren Teiles in mehr als zwei zweite Teile entlang mehrerer Entspannungsnuten erfolgt, bei welcher zusätzliche Holzquader in Form von Kernbalken oder Kernbrettern zur nachfolgenden Verklebung an der Längsseite mit der gleichen Stärke gebildet werden.
  9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass optional eine Teilung eines inneren Teiles in zwei Teile in Form einer Profilierung (23a) mithilfe einer formschneidenden Einrichtung an der Innenseite jedes inneren Teiles bei Auftreten von Faulholz oder Kernrissen oder bei Hohlstämmen, wobei diese Profilierung möglichst nahe an solchen Kerndefekten erfolgt, und dabei ein Profil gebildet wird, dass die Außen- oder Innenbereichsprofilierungen (23, 23a) eines anderen Teiles möglichst passgenau über die Länge und in der Stärke bei entsprechender Lage zueinander ergänzen.
  10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere innere Teile (3, 20, 21) parallel, in miteinander verklebtem oder teilweise miteinander verklebtem Zustand oder als nicht verklebte Einzelteile einer Festigkeitsprüfung unterzogen werden, -vorzugsweise für als plattenförmig verklebte Holzverbundprodukte, durch vorzugsweise eine Zugprüfungsanlage mit zumindest zwei parallelen Greifern an einem oder mehreren hydraulischen Prüfköpfen an beiden stirnholzseitigen Enden aller parallelen Teile in einer Einschichtlage, wobei Klemmbacken mit holzschonendem Klemmprofil eingesetzt werden.
  11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Schichten gebildeter Holzverbundprodukte übereinander zu Mehrlagenholz verklebt werden, vorzugsweise mit gleichen Längen- und Breiten-Abmessungen.
  12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes gebildete Holzverbundprodukt mit zumindest einer über die Breite des Holzverbundes verlaufenden Keilzinkenverbindung (11a) einer Festigkeitsprüfung, insbesondere einer Zugprüfung zugeführt wird, wobei an zumindest zwei Bereichen vorzugsweise in zwei zumindest näherungsweise zur Faserrichtung parallelen Prüfachsen an beiden stirnholzseitigen Enden des Holzverbundes Greifvorrichtungen mit Klemmbacken vorzugsweise hydraulisch die Platte fixieren und diese in Faserrichtung stetig bis zur maximalen Prüfkraft belasten, vorzugsweise unter Erfassung, Auswertung und Protokollierung der dabei auftretenden Formänderungen insbesondere der Dehnung vorzugsweise innerhalb einer vorgegebenen Haltezeit unter Prüfspannung.
  13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entspannungsnut (27) vorzugsweise geringere, vorzugsweise 2-3mm Einschnittbreite aufweist, als der allfällige nachfolgende Trennschnitt, der entlang der Entspannungsnut geführt wird, vorzugsweise mit 4-5mm Schnittbreite erfolgt.
  14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei erste Holzverbundprodukte zu Mehrschichtplatten übereinander verbunden werden, die in zueinander verdrehter Orientierung verklebt werden, vorzugsweise um 90° verkreuzt.
  15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen einzelnen Plattenschichten Hohlräume durch Aufbau mit Beabstandung oder Fräsungen gebildet werden, die vorzugsweise mit anderen Füllmaterialien gefüllt werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus einem aufgrund der Endlosbreitenbildung durch Seitenprofilverklebung gebildeten ersten Holzverbund oder aus einem aufgrund der Endloslängenbildung durch Keilzinkenverbindung gebildeten zweiten Holzverbund der Holzverbundzwischenprodukte oder aus einem Holzverbundzwischenprodukt oder einem geprüften Holzverbundprodukt oder daraus gebildeten verklebten Mehrschichtplatten oder Mehrlagenholz, kleinere Produkte, insbesondere Träger und Flächenelemente in Stab-, Bohlen- oder Brettform, durch Teilung, vorzugsweise durch Sägen, gebildet werden.
17. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei so gebildete Holzverbundprodukte gebogen werden und zu gebogenen Mehrschichtplatten insbesondere zumindest Rundbogenteile bildend parallel oder versetzt flächig verbunden, vorzugsweise miteinander verklebt werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine nicht plane vorzugsweise sphärische und/oder zylindrische Wölbung einer Auflagenfläche, konkav oder konvex, der Biegung der Platten dient.
19. Holzverbundprodukt gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Langholzteile (2, 3, 6, 20, 21) an den kernzugewandte Seiten (18d) und den kernabgewandte Seite (18c) beziehungsweise den Profilflächen (23) oder Trennschnittflächen (27a) verklebt sind, und wobei die Seitenflächen (18a, 18b, 18e) die Hauptflächen einer einlagigen Platte bilden.
20. Holzverbundprodukt nach Anspruch 19, **gekennzeichnet dadurch**, dass es aus Mittebohlen (20), Mittelebrettern oder Seitenbrettern (21) konstanter Länge besteht, die bei gleicher Stärke zu einer Plattenbreite verbunden sind, und deren Komponenten nur an den Verbindungsflächen quadratische oder rechteckförmige Schnittflächenabschnitte aufweisen, während die größer flächigen Seiten nicht rechtwinklig gestaltet sind vorzugsweise mit symmetrischer Trapezform oder mit rechtwinkliger Trapezform.
21. Holzverbundprodukt nach Anspruch 19, **gekennzeichnet dadurch**, dass jeder Bestandteil der Platte zumindest zwei Seiten aufweist die eine zumindest näherungsweise trapezförmige Schnittfläche aufweisen.
22. Holzverbundprodukt nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **gekennzeichnet dadurch**, dass es mindestens eine über die gesamte Plattenbreite quer zur Faserrichtung laufende Keilzinkverbindung (11) aufweist.
23. Holzverbundprodukt nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte Biegungen oder Wölbungen aufweist.
24. Holzverbundprodukt nach einem der Ansprüche 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Platten zu einer Mehrschichtplatte zusammengesetzt sind.
25. Holzverbundprodukt nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platten bezüglich Ihrer Faserrichtung zueinander verdreht orientiert, miteinander verklebt sind, vorzugsweise in Kreuzlagenschichtung um 90° zueinander verdreht.
26. Holzverbundprodukt nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass Innenschichten von Mehrschichtplatten aus Platten mit geringer wertigem Erscheinungsbild gebildet sind, als die sichtbaren äußeren Platten und/oder leere Hohlräume und/oder mit geringwertigeren Holzbestandteilen und/oder mit Nichtholzbestandteilen gefüllte Hohlräume aufweisen.
27. Holzverbundprodukt nach einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass Soll Riss Fasen an der als Sichtseite vorgesehenen Seite einer Platte und Lenkfasen als Kraftlenkausnehmungen auf der Gegenseite, der Nichtsichtseite oder verklebten Seite für allfällige Spannungsveränderungen angeordnet sind.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen

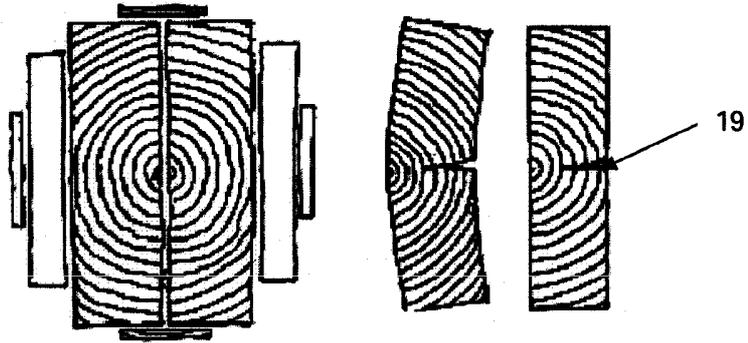


Fig.1 Fig.1a Fig.1b

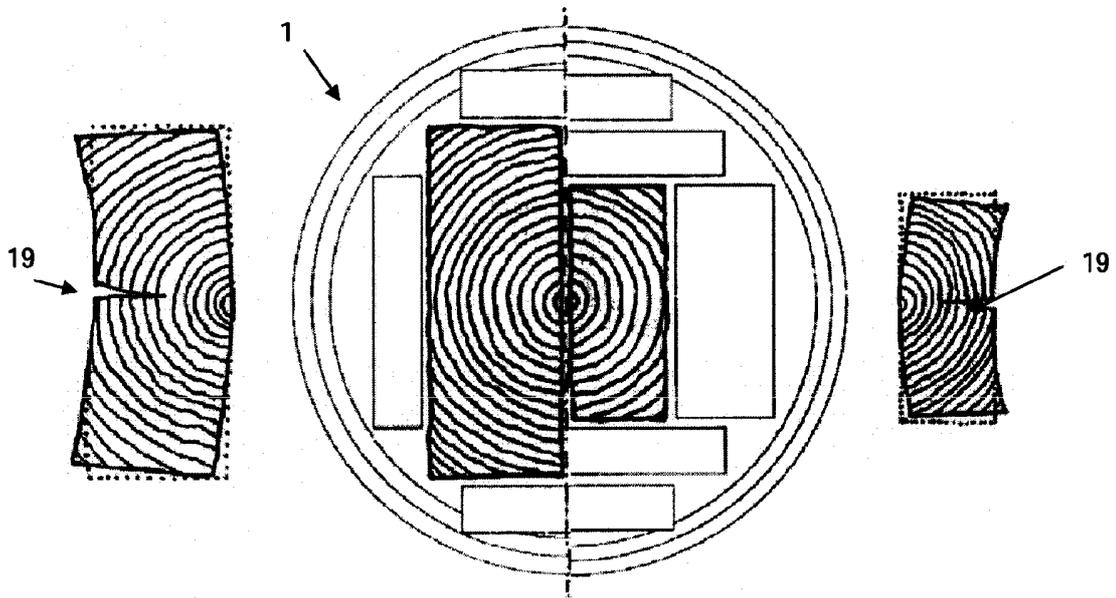


Fig.2a

Fig.2

Fig.2b

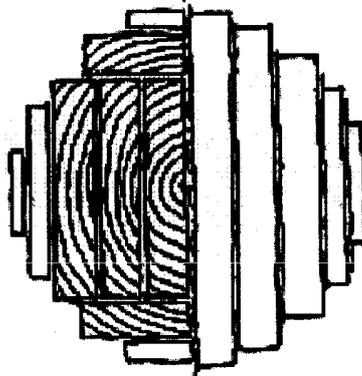
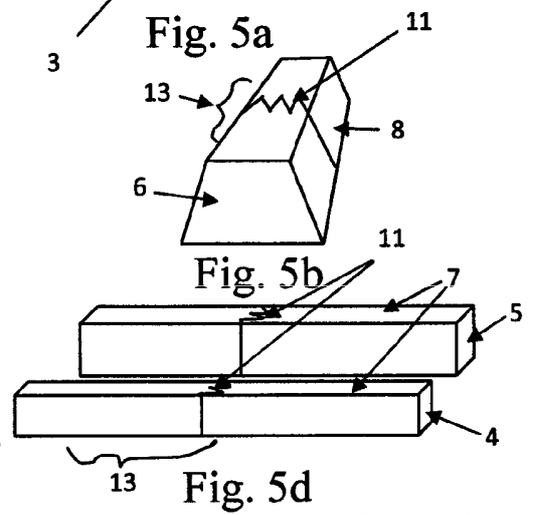
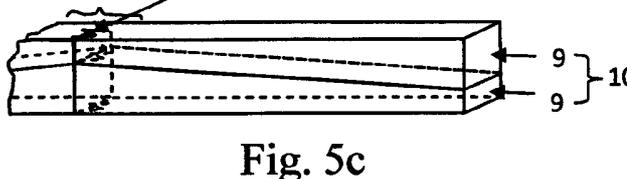
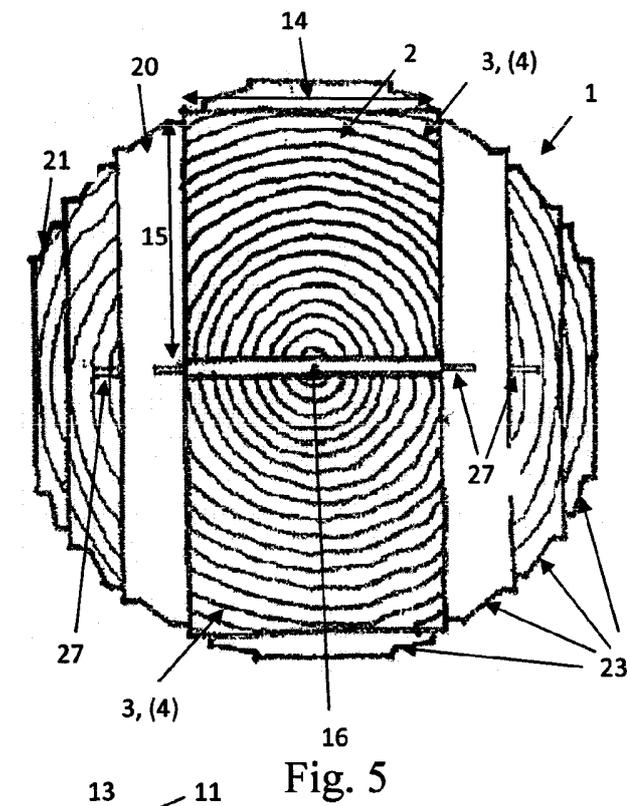
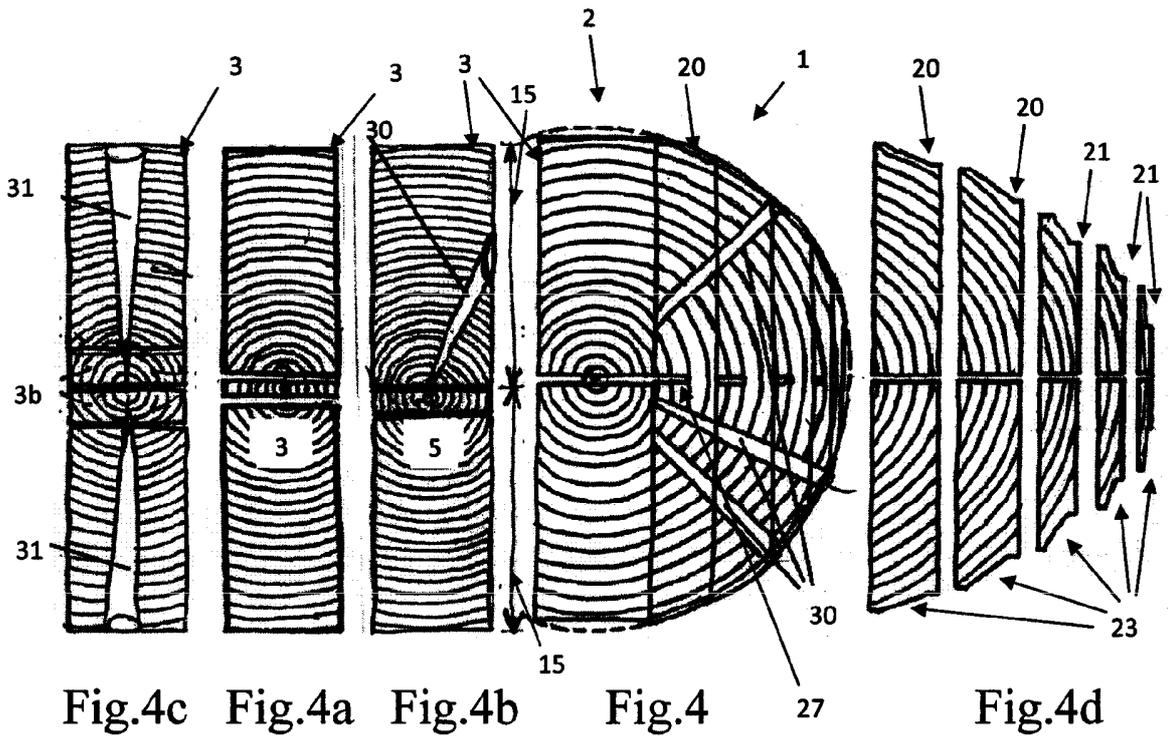


Fig.3



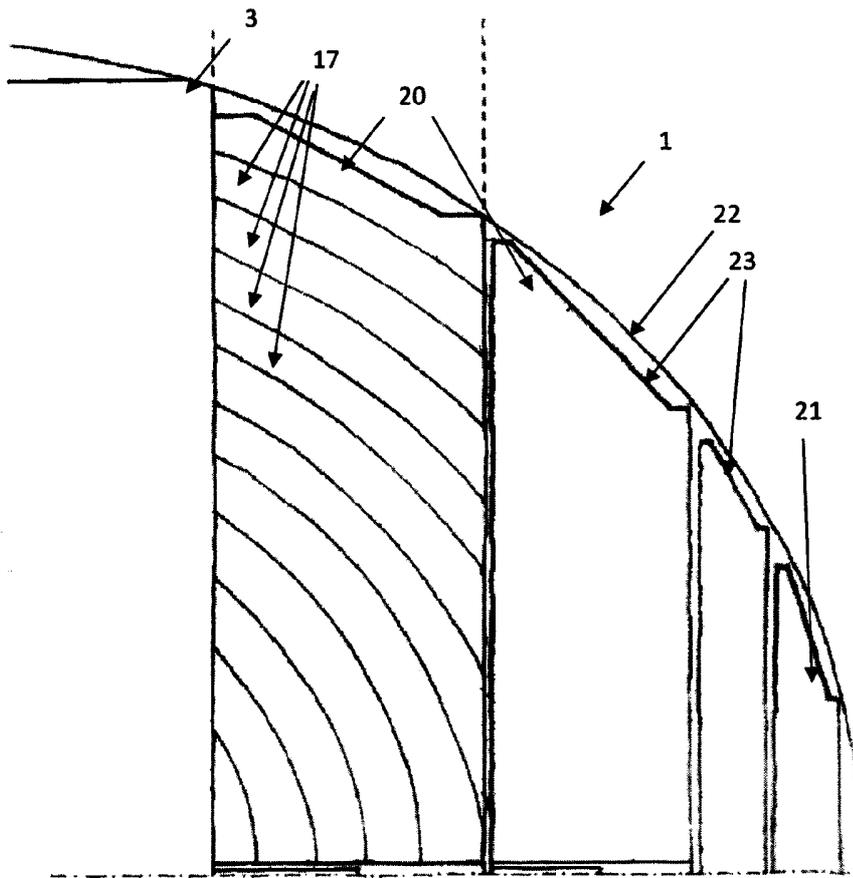


Fig.6

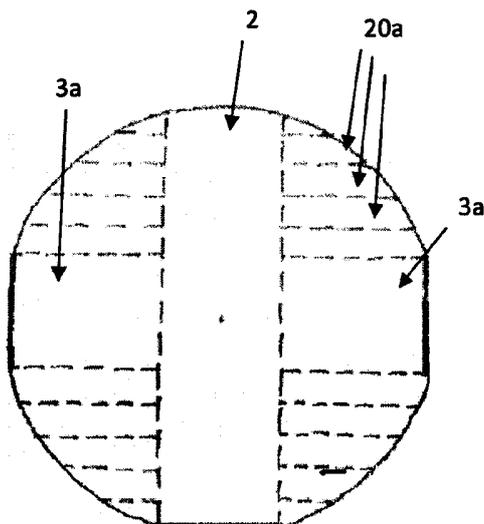


Fig.7

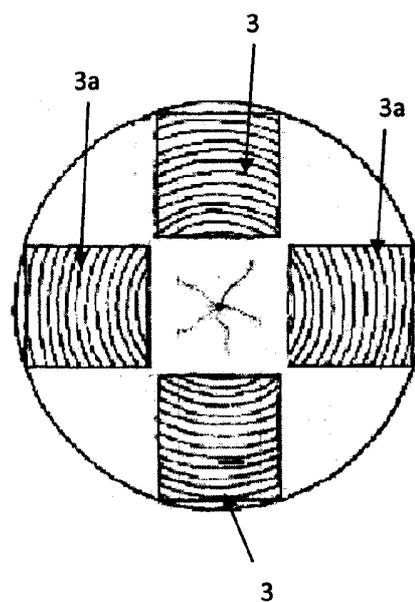


Fig.7a

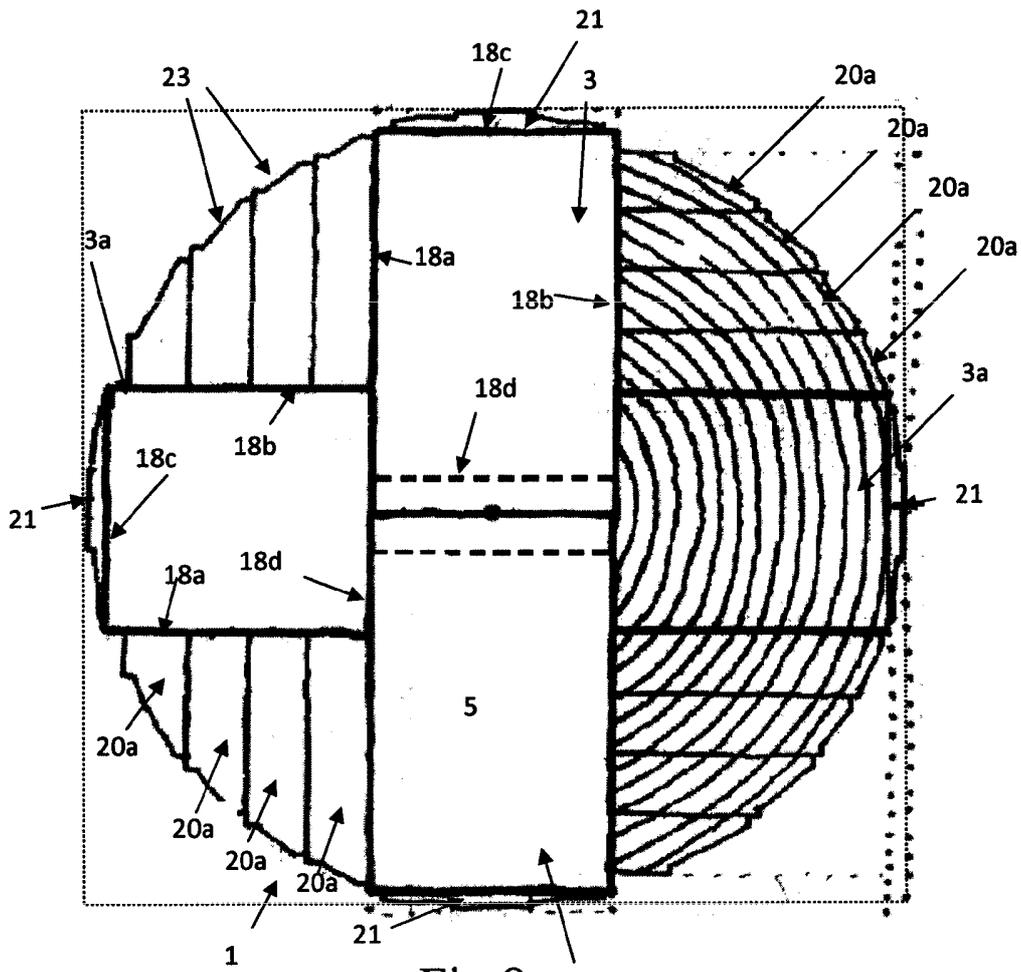


Fig. 8

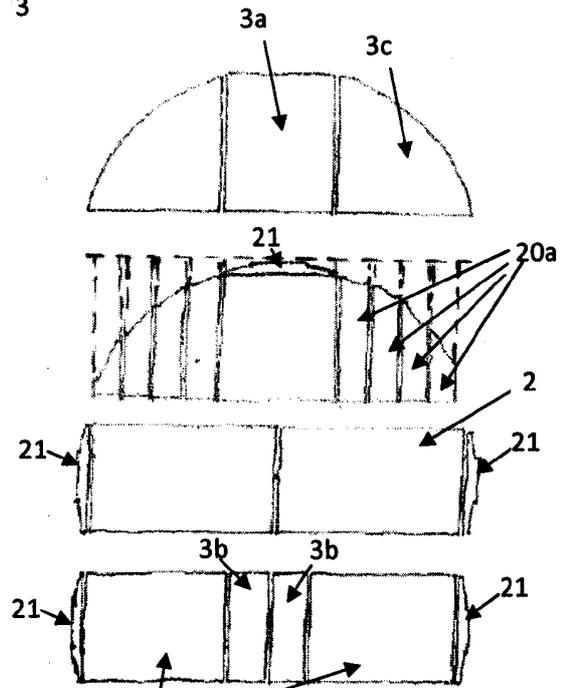
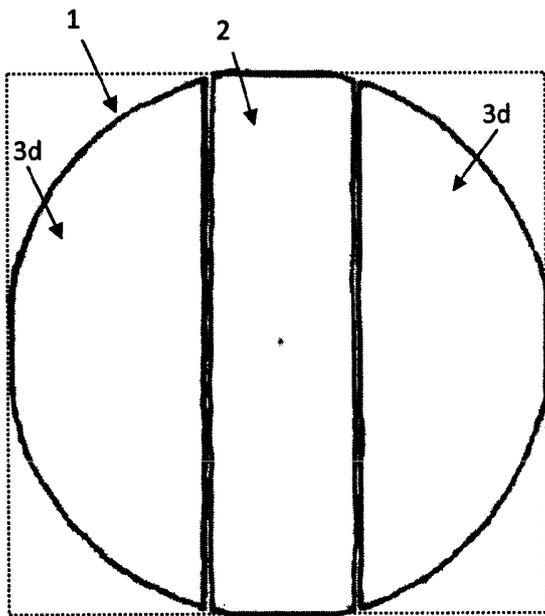


Fig. 8a

3, (5)

Seite 4 von 10

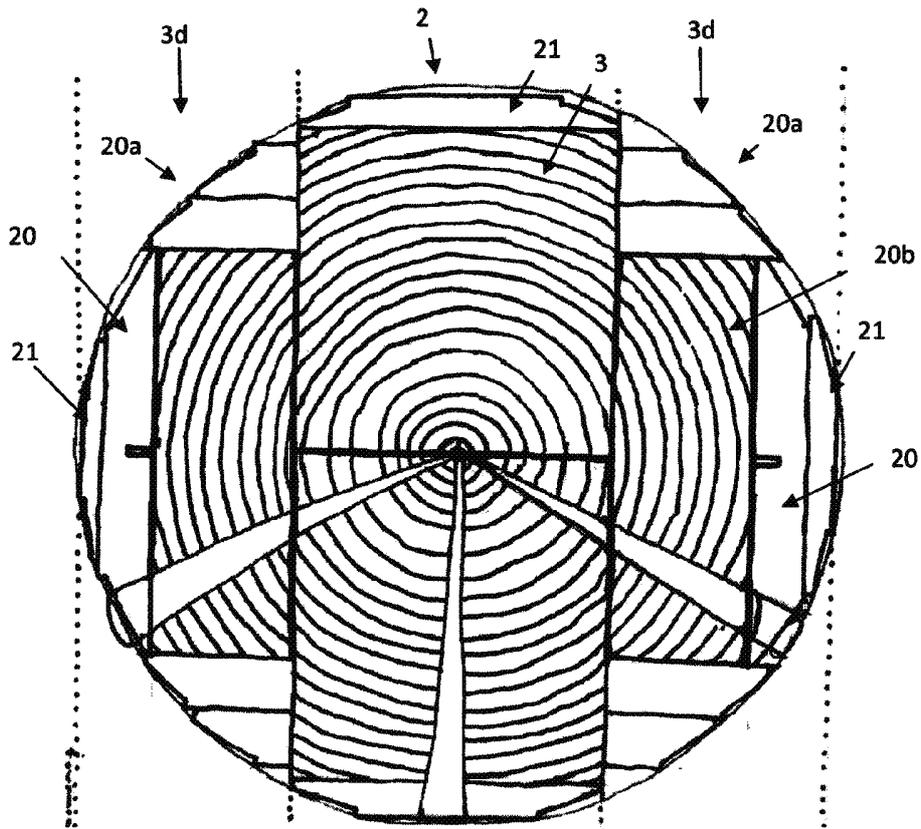


Fig. 8b

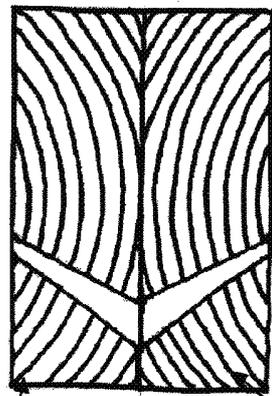


Fig. 8c

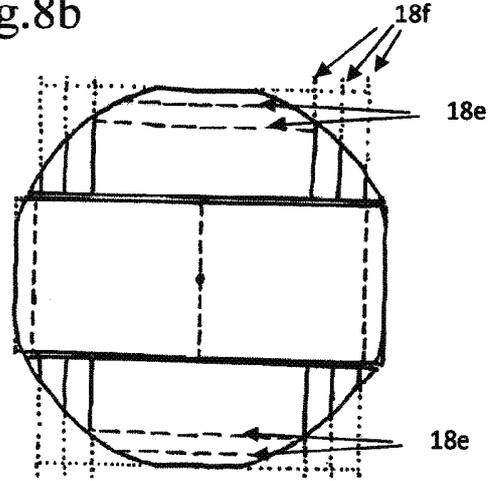


Fig. 8d

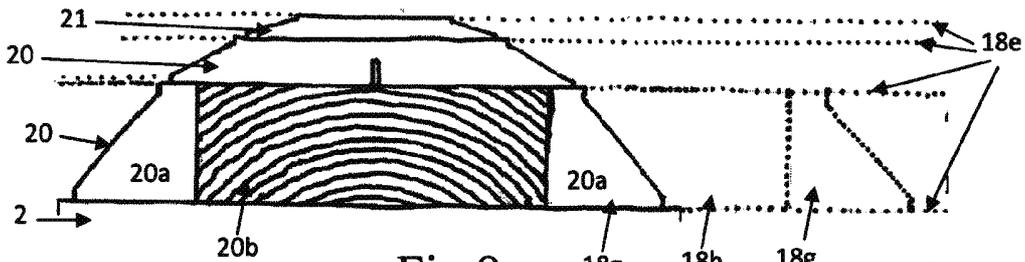
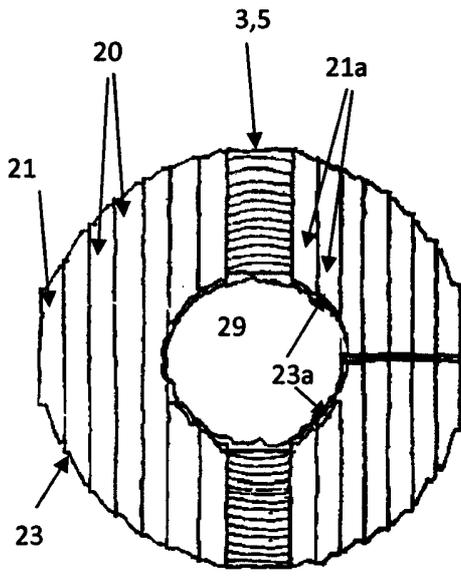
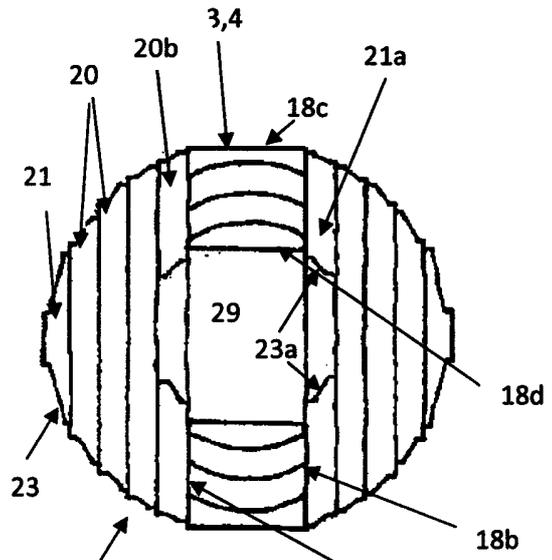


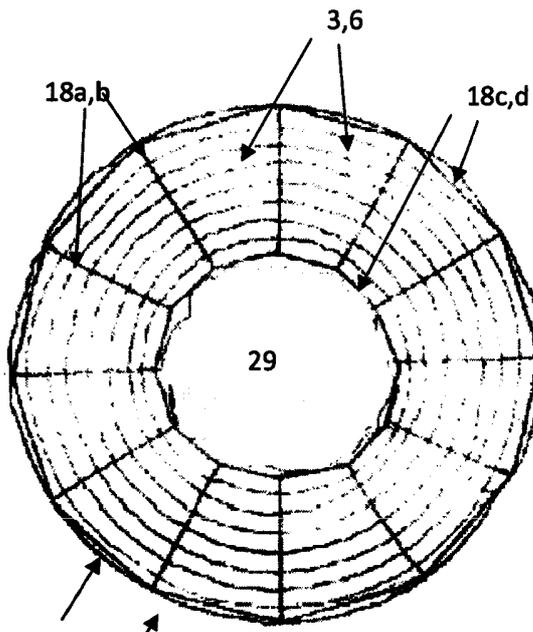
Fig. 8e



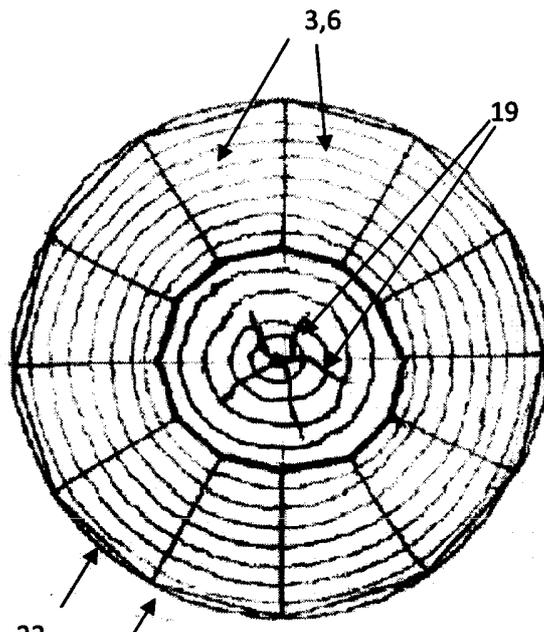
1 Fig.9



1 Fig.10



1 22 Fig.11



1 22 Fig.12

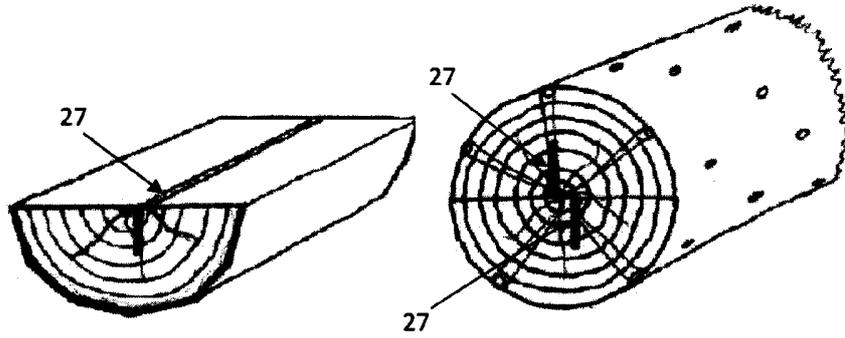


Fig.12a

Fig.12b

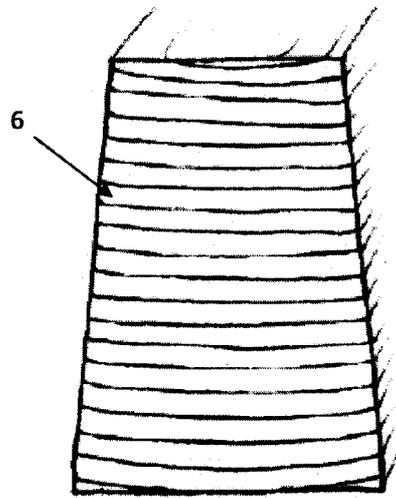


Fig.13

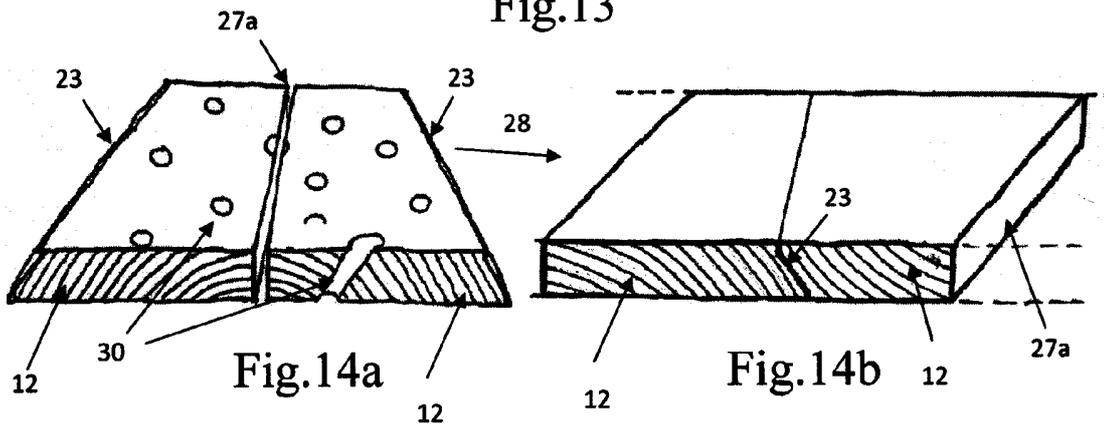


Fig.14a

Fig.14b

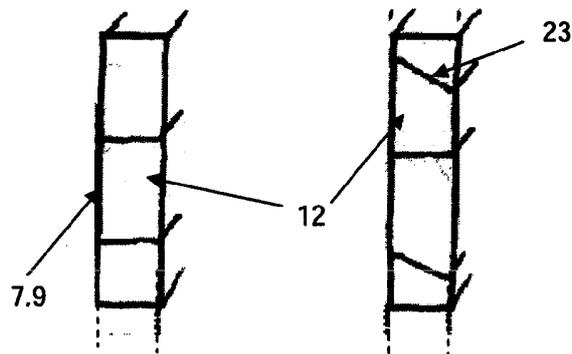


Fig. 15

Fig. 15a

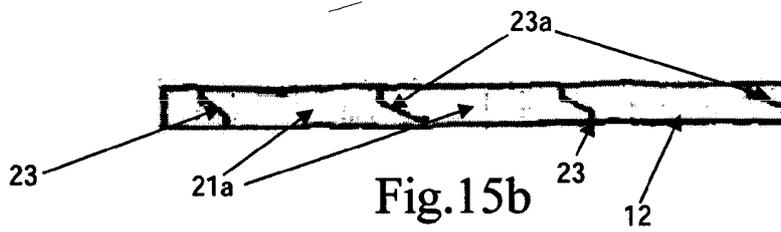


Fig. 15b

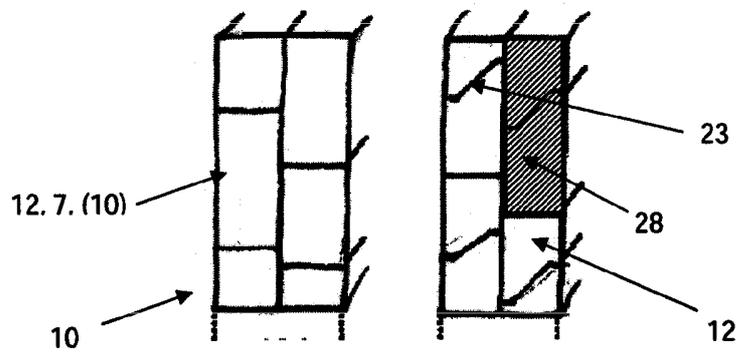


Fig. 16

Fig. 16b

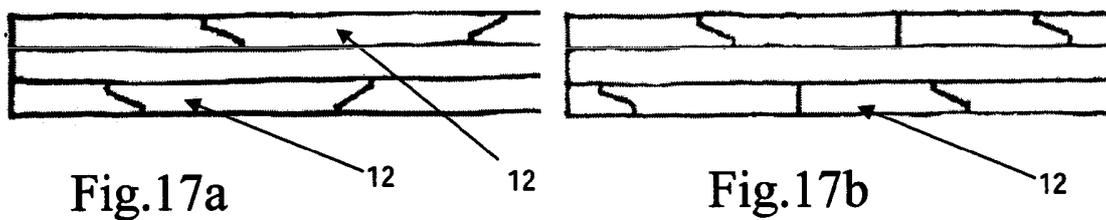


Fig. 17a

Fig. 17b

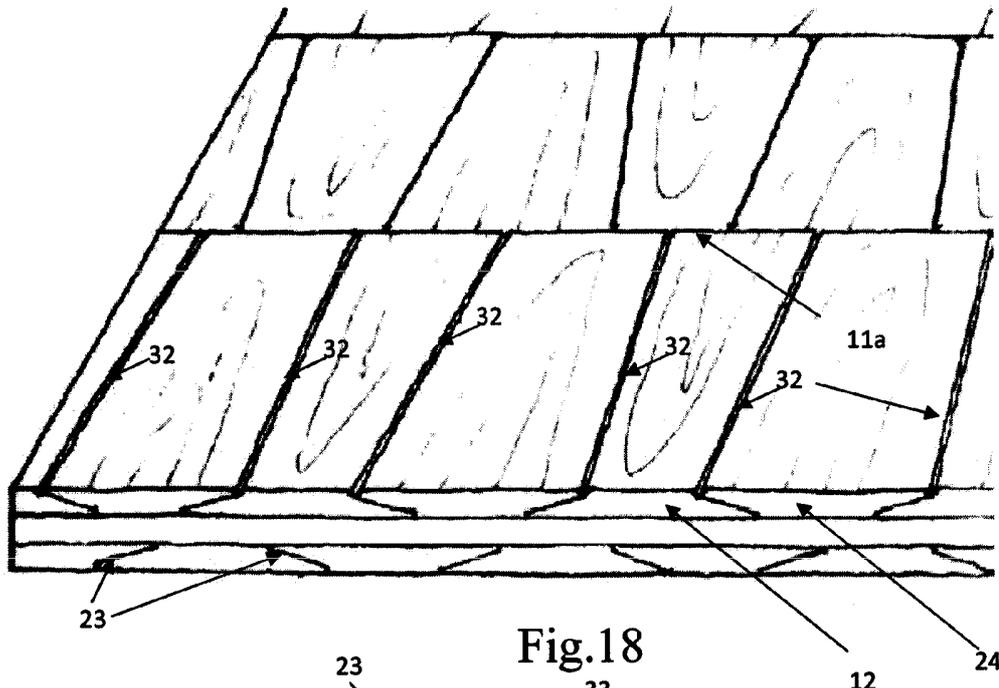


Fig. 18

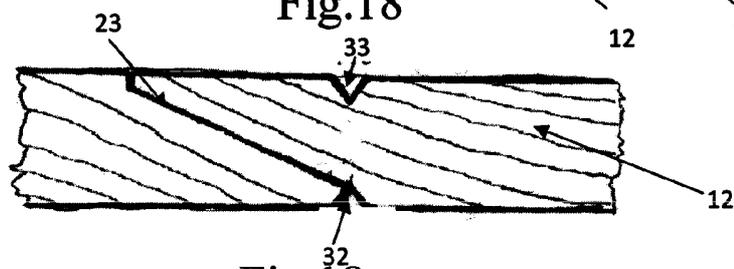


Fig. 18a

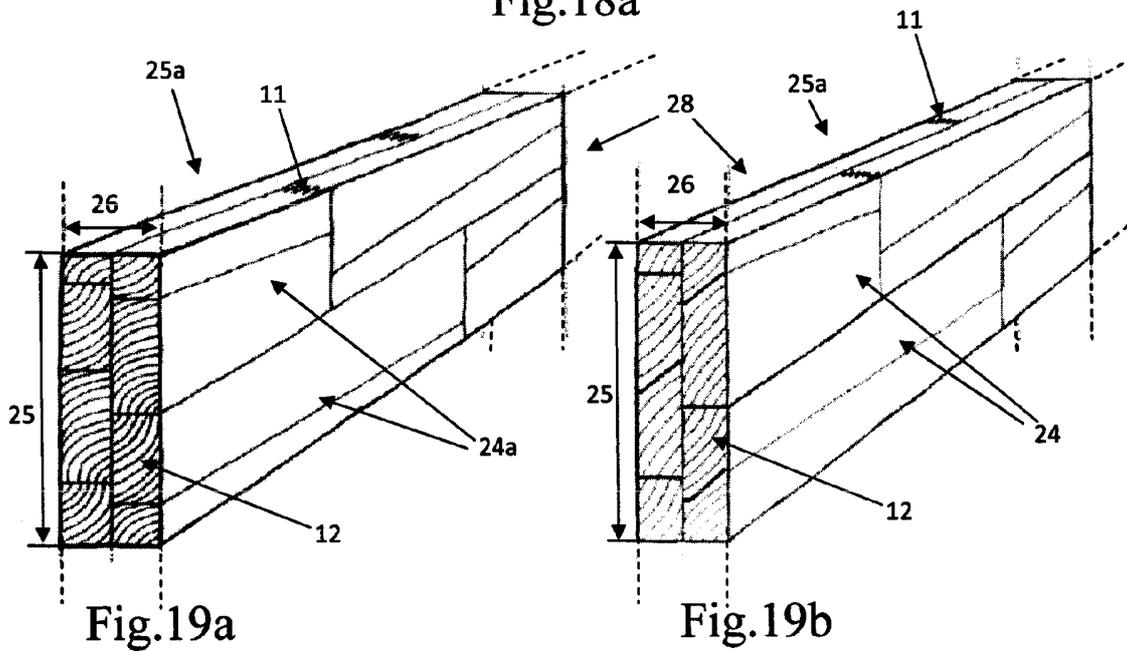


Fig. 19a

Fig. 19b

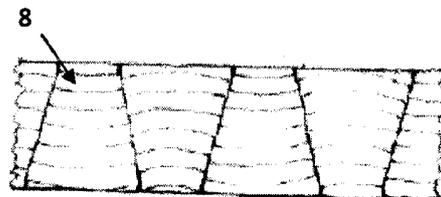
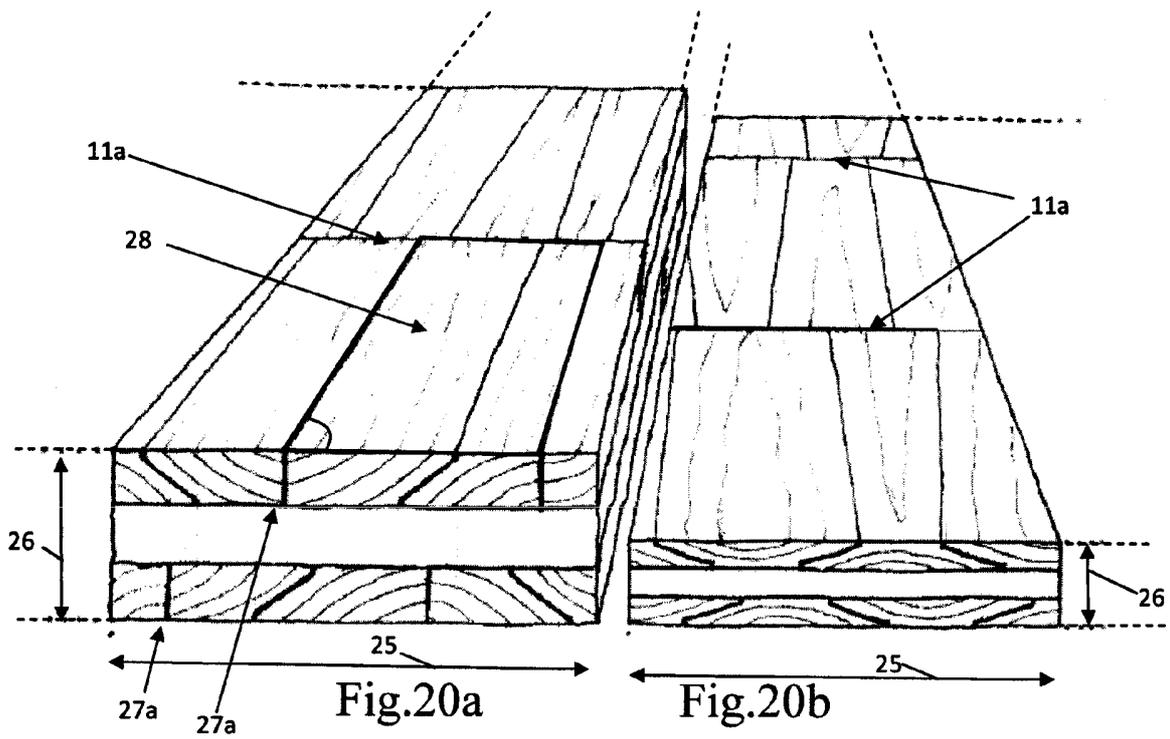


Fig. 21

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC <sup>B</sup> : <b>B27B 1/00</b> (2006.01); <b>B27M 1/08</b> (2006.01); <b>B27M 3/00</b> (2006.01); <b>E04C 2/12</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B27B 1/00D, B27M 1/08, B27M 3/00D18, E04C 2/12		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B27B, B27M, E04C		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den <b>am 15. April 2011 eingereichten</b> Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der <b>Amtsstunden</b> Einsicht genommen werden.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 1993/008000 A1 (HAMMARSTRÖM) 29. April 1993 (29.04.1993) Seite 1: Absatz 1; Seite 5: Absätze 4, 5; Seite 9: Absätze 2, 3; Seite 10: letzter Absatz; Seite 12: Absätze 2, 3; Seite 12, letzter Absatz bis Seite 13, erster Absatz; Fig. 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15	1-27
A	WO 2008/652423 A1 (KARLSTRÖM J. T. et al.) 5. Juni 2008 (05.06.2008) Seite 8, letzter Absatz bis Seite 9, erster Absatz; Seite 10, letzter Absatz bis Seite 11, erster Absatz; Fig. 1,5-7,13,18,19	1-27
A	EP 0 027 488 A1 (KREIBAUM) 29. April 1981 (29.04.1981) gesamtes Dokument, insbesondere Fig. 1, 3, 4	1-27
A	WO 1999/062679 A1 (HAMMARSTRÖM) 9. Dezember 1999 (09.12.1999) Seite 5, letzter Absatz bis Seite 6, zweiter Absatz, Fig. 1	1-27
A	DE 21 59 337 A (RUFLE) 7. Juni 1973 (07.06.1973) Seite 2, zweiter Absatz bis Seite 4, erster Absatz; Fig. 4-6	1-27
A	EP 0 029 256 A2 (FEYLER) 27. Mai 1981 (27.05.1981) Seite 1: erster Absatz; Seite 4: erster und zweiter Absatz; Fig. 13-15	1-27
<sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand 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 <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung <b>veröffentlicht</b> wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 28. April 2011	⊗ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. THÜRRIEDL