

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 872 918 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
B27B 33/08 (2006.01) **B23D 61/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 06116385.3

(22) Anmeldetag: 30.06.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Nordpan Rubner Holzbauelemente
GmbH
9900 Lienz (AT)**

(72) Erfinder:

• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Szynka, Dirk et al**

**König, Szynka, Tilmann, von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft
Sollner Strasse 9
81479 München (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) Sägen von Brettern aus Holz mit einer Kreissäge

(57) Die Erfindung betrifft ein neuartiges Verfahren und eine Sägeeinheit zum Sägen von Holz (2) in Lamellen (2a, 2b), bei denen eine Kreissäge mit axial dünneren Sägezähnen als mittlere Bereiche des Sägeblattes eingesetzt wird.

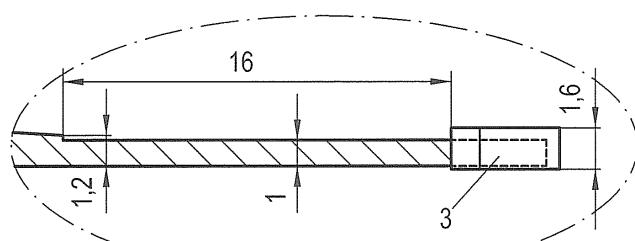
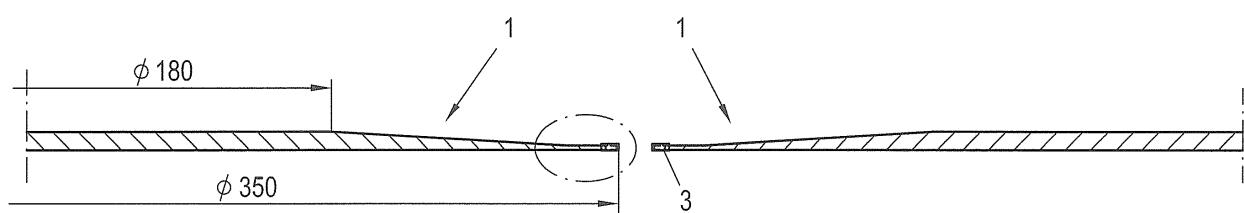


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Sägeeinheit zum Sägen von Lamellen aus Holz mit einer Kreissäge.

[0002] Kreissägen sind gängige Mittel zum Sägen von Holz. Neben dem Ablängen und Zuschneiden von Platten auf bestimmte Formate ist dabei auch das Aufteilen eines Stammes, Balkens oder Brettes in eine Mehrzahl in der axialen Richtung des Kreissägeblattes dünnere Bretter wichtig, die im Folgenden als "Lamellen" bezeichnet werden.

[0003] Bei dem Sägen von Lamellen sind in der Praxis viele verschiedene Gesichtspunkte von Belang, u. a. Standzeiten und Stabilität der Werkzeuge, also der Kreissägeblätter, Maßhaltigkeit der Lamellen bzgl. der Stärke in der Richtung senkrecht zur Schnittebene, also der axialen Richtung, Materialverlust durch die Schnittbreite der Sägeblätter, Durchsatz der u. U. mit mehreren Kreissägen ausgestatteten Sägeeinheiten etc.

[0004] Wichtige Anwendungsgebiete für solche Lamellen sind die Herstellung von Mehrschichtplatten für die Bauindustrie und Fußbodenbeläge, wobei die Erfindung nicht auf diesen Bereich eingeschränkt ist.

[0005] Der Begriff der "Lamelle" bezieht sich hier übrigens grundsätzlich auf die durch den erfindungsgemäßen Säevorgang entstehenden Holzformate. Diese müssen nicht notwendigerweise besonders dünn sein, wobei allerdings auf bevorzugte Materialstärken der Lamellen noch weiter unten eingegangen wird. Der Begriff dient zunächst nur dazu, das gesägte Holz von dem ungesägten Holz zu unterscheiden. Ausgangsprodukt des erfindungsgemäßen Sägeprozesses können Bretter, Balken oder auch ganze Stämme oder Stammenteile sein, wobei bereits vorgesägte Bretter oder Balken mit einer relativ großen Stärke bevorzugt sind.

[0006] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein neues Verfahren und eine neue Sägeeinheit zum Sägen von Lamellen aus Holz mit einer Kreissäge anzugeben, die gegenüber dem Stand der Technik praktische Vorteile bieten.

[0007] Dieses Problem wird gelöst durch ein Verfahren zum Sägen von Lamellen aus Holz mit einer Kreissäge, die ein Kreissägeblatt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Kreissägeblatt eine geringere axiale Stärke der Sägezähne an seinem Rand als die axiale Stärke eines radial innerhalb der Sägezähne liegenden Bereichs des Sägeblatts aufweist und das Sägeblatt beim Sägen infolge dieses Stärkenunterschiedes auf das gesägte Holz als Keil wirkt, und eine entsprechend ausgestattete Sägeeinheit.

[0008] Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden neben den Grundideen der Erfindung im Folgenden erläutert. Die Beschreibung bezieht sich dabei implizit stets sowohl auf das Sägeverfahren wie auf die entsprechende Kreissäge bzw. Sägeeinheit, ohne dass zwischen den Kategorien noch explizit unterschieden wird.

[0009] Die Grundidee der Erfindung besteht in der Verwendung eines Kreissägeblattes, das auf das gesägte Holz eine Keilwirkung ausübt und hierzu eine besondere Form aufweist. Da das Kreissägeblatt um die Achse rotationssymmetrisch ist, wird hierzu das Querschnittsprofil in radialer Richtung, bei dem also die Achse in der Schnittebene liegt, beschrieben. Hier liegt in einem Bereich des Kreissägeblattes, der "mittiger" als die Sägezähne liegt, eine größere axiale Stärke als die axiale Stärke der Sägezähne vor. Das Sägeblatt ist also in einem mittigeren Bereich dicker als außen. Dieser axial stärkere Bereich übt dann, wenn er in den von den Sägezähnen am Außenrand geschnittenen Schlitz eintaucht, eine Kraft in axialer Richtung auf das gesägte Holz aus und wirkt demzufolge als Keil.

[0010] Im Unterschied dazu sind im Stand der Technik Kreissägeblätter verbreitet, die im Wesentlichen eine konstante Stärke über den größten Teil der Kreisfläche aufweisen und bei denen lediglich die Sägezähne außen in axialer Richtung stärker als diese Kreisfläche ausgebildet sind. Hier sägen also die Sägezähne einen Schlitz in das Holz, der mit dem Rest des Sägeblattes nicht oder allenfalls unbeabsichtigt und unwesentlich in Berührung kommt. Es soll bei solchen Kreissägeblättern gerade vermieden werden, dass zwischen anderen Bereichen des Sägeblattes als den eigentlichen Sägezähnen und dem Holz eine wesentliche Reibung auftritt. Dabei müssen die Sägezähne auch eine gewisse axiale Mindeststärke aufweisen, die zu einem entsprechenden Schnittverlust führt.

[0011] Im Unterschied dazu soll bei der Erfindung die axiale Stärke der Sägezähne nicht die "dickste Stelle" des Querschnittsprofils des Sägeblattes bilden. Allerdings können die Sägezähne auch bei einem erfindungsgemäßen Sägeblatt axial stärker als der direkt innen anschließende Teil des Sägeblattes sein. Im Übrigen wird das Sägeblatt aber jedenfalls weiter innen stärker als die Sägezähne. Die Sägezähne selbst können mit einer relativ geringen axialen Stärke ausgelegt werden, was ganz maßgebliche Verringerungen der Schnittverluste ermöglicht. Diese geringen Sägezahnstärken sind durch die bessere Stabilität des weiter innen verdickten Sägeblattes nicht notwendigerweise mit Stabilitätsproblemen verbunden. Bei der Erfindung wird vielmehr dem inneren

Bereich des Sägeblattes auch die Funktion zugewiesen, für die notwendige Stabilität des Gesamtsägeblattes zu sorgen. Eine Berührung zwischen axial stärkeren Bereichen weiter innen im Sägeblatt und dem von den Sägezähnen bereits geschnittenen Holz wird nicht als Problem angesehen, sondern vielmehr im Sinn der bereits erwähnten Keilwirkung angestrebt. Diese Keilwirkung sorgt dann dafür, dass zumindest eine der durch den Schnitt getrennten Holzseiten etwas weggedrückt wird.

[0012] Bevorzugt ist eine kontinuierliche, also ohne stufenartige Sprünge erfolgende, Abnahme der Stärke des Sägeblattes von dem dickeren Bereich radial nach außen. Wie bereits erwähnt, können die Sägezähne selbst etwas stärker als der unmittelbar angrenzende Säge-

geblattbereich sein, so dass hier auch eine diskontinuierliche und stufenweise Stärkenzunahme oder -abnahme zugelassen ist. Dies bezieht sich aber bei dieser bevorzugten Ausgestaltung nur auf den Übergang zu den Sägezähnen selbst und sozusagen auf den "Schatten" der Sägezähne in radialer Richtung, also auf diskontinuierliche Sprünge, die in radialer Projektion nicht über die Stärke der Sägezähne hinausgehen. Ferner können natürlich im innersten Bereich des Sägeblattes, in dem sich keine Holzberührung ergibt, Stärkensprünge notwendig sein, etwa aus montagetechnischen Gründen, um das Sägeblatt sinnvoll auf der Antriebsachse montieren zu können. Ferner sind diskontinuierliche Rücksprünge, die von dem gesägten Holz auf seinem Weg entlang dem Sägeblatt nach innen nicht als diskontinuierlicher Stärkenzuwachs wahrgenommen werden, auch bei dieser Ausgestaltung möglich, wenngleich nicht besonders bevorzugt.

[0013] Ferner ist bevorzugt, dass die Stärkenabnahme von dem dickeren Bereich radial nach außen monoton verläuft, also dabei keine Stärkenzunahme mehr erfolgt. Vorzugsweise erfolgt sie sogar streng monoton, handelt es sich also um eine beständige ununterbrochene Stärkenverringerung in der Richtung radial nach außen. Dies gilt natürlich wiederum mit Ausnahme des Übergangs zu den Sägezähnen und auch nicht notwendigerweise für die Bereiche radial innerhalb des stärksten Bereichs des Sägeblattes.

[0014] Allerdings ist vorzugsweise die radiale Mitte des Sägeblattes tatsächlich auch der Bereich der größten axialen Stärke, der sich, wie das Ausführungsbeispiel zeigt, auch um einen beträchtlichen Anteil des Gesamtradius nach außen fortsetzen kann.

[0015] Hinsichtlich der Verteilung der axialen Stärke auf die beiden Seiten des Sägeblattes, also sozusagen in den beiden achsparallelen Richtungen, sind zwei Fälle besonders bevorzugt. Im einen Fall ist diese Verteilung auf beiden Seiten gleich, ist das Sägeblatt also (von einzelnen geometrischen Details der Sägezähne abgesehen) zu einer Mittenebene senkrecht auf der Achse spiegelsymmetrisch. Ein solches Sägeblatt entfaltet eine symmetrische Keilwirkung auf beiden durch den Sägeschnitt getrennten Seiten.

[0016] Eine zweite bevorzugte Variante sieht einen "einseitigen" Stärkenzuwachs vor, wobei also die Keilwirkung nur auf einer Seite vorliegt und die andere Seite vorzugsweise flach ist, also die durch den Sägeschnitt abgetrennte Holzseite nicht oder unwesentlich berührt. Hierbei ergibt sich demzufolge eine asymmetrische Keilwirkung.

[0017] Vorzugsweise werden die symmetrischen Sägeblätter dann eingesetzt, wenn ein zentraler Schnitt zwei Lamellen erzeugt, die durch die Keilwirkung beidseits etwas weggebogen werden. Hier kann dann der aus Stabilitätsgründen notwendige Stärkenzuwachs und die durch die Keilwirkung erzeugte Spannung im Holz auf beide Seiten verteilt werden.

[0018] Die asymmetrische "einseitige" Variante findet

vorzugsweise dann Verwendung, wenn zwei Sägeblätter auf einer gemeinsamen Antriebsachse vorgesehen sind und mit der jeweils als Keil ausgestalteten Seite nach außen liegen. Dann wird durch die parallelen und gemeinsamen Schnitte der beiden Sägeblätter ein Kernbereich zwischen den Sägeblättern gelassen, der bei einer hier auftretenden Keilwirkung wegen der Paarung der Sägeblätter auch nicht ausweichen könnte. Die jeweiligen Außenbereiche können seitlich weggedrückt werden.

[0019] Insbesondere ist bei der Erfindung bevorzugt, zumindest eine solche Sägeblattpaarung und ein nachfolgendes, den Kernbereich symmetrisch in zwei Lamellen zerteilendes, symmetrisches Sägeblatt vorzusehen, das dann quasi seriell den beiden koaxialen Sägeblättern nachgeschaltet ist. Hiermit werden dann also insgesamt vier Lamellen erzeugt, die ersten beiden jeweils außerhalb der koaxialen Sägeblätter und die zweiten beiden innerhalb der koaxialen Sägeblätter und durch das symmetrische nachfolgende Sägeblatt getrennt. Im gleichen Sinn sind auch mehr "serielle Stufen" als eine mit zwei koaxialen Sägeblättern möglich, wobei dann pro Sägeblattpaar jeweils zwei äußere Lamellen abgeteilt werden, die von einem von den beiden seriell vorgeschalteten Sägeblättern zwischen diesen übrig gelassenen Kernbereich abgetrennt werden. Je nachdem, ob insgesamt eine gerade oder ungerade Zahl von Lamellen erzeugt werden soll, folgt schlussendlich ein symmetrisches mittiges Sägeblatt oder nicht.

[0020] Schließlich können für einen einzigen Lamellenschnitt auch zwei Sägeblätter verwendet werden, die demzufolge in einer gemeinsamen Ebene liegen, also koplanar sind. Diese Sägeblätter überlappen in der Transportrichtung des Holzes gesehen etwas, weswegen eines davon geringfügig in Transportrichtung vor dem anderen liegt, damit sich keine Berührung der Sägezähne ergibt. Hiermit wird erreicht, dass das einzelne Sägeblatt nicht der gesamten Schnitttiefe entsprechen muss und damit nur um gut die Hälfte der Schnitttiefe in das Holz eintauchen muss. Die Schnitttiefe wird also auf zwei koplanare gegenüberliegende Sägeblätter aufgeteilt, wie das Ausführungsbeispiel näher illustriert. Dies gilt insbesondere auch für einzelne "Sägestationen" in einer "seriellen Verschaltung" gemäß den vorstehenden Erläuterungen.

[0021] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist dem Sägeblatt oder den Sägeblättern, also der Kreissäge bzw. Sägeeinheit, eine Hobeleinheit vorgeschaltet. Diese hobelt zumindest eine Seitenfläche, die zu der axialen Richtung der Sägeblätter senkrecht steht, plan und schafft damit eine definierte Ebene für die Maßeinstellung der nachfolgenden Sägeschnitte.

[0022] Ein besonderer Vorteil und gleichzeitig auch ein wichtiges bevorzugtes Merkmal der Erfindung besteht darin, dass ungetrocknetes Holz bzw. Holz mit einem hohen Restfeuchteanteil geschnitten werden kann bzw. geschnitten wird. Insbesondere kann im Wesentlichen ungelagertes und ungetrocknetes frisches Holz in Lamel-

len zersägt werden, die aufgrund der erheblich viel größeren spezifischen Oberfläche mit sehr viel geringerem Zeitaufwand getrocknet werden können. Ferner sorgt die Verwendung frischen Holzes dafür, dass Maßfehler durch einen Verzug des Holzes während eines Trocknungsprozesses vor dem Lamellensägen vermieden werden. Der geringere Verzug äußert sich auch darin, dass bei der bereits genannten Herstellung einer planen Bezugsfläche durch Hobeln weniger Abfall auftritt, weil die vorliegende (Grob-)Sägefläche weniger uneben ist. Schließlich sind Qualitätsminderungen durch Risse ein geringeres Problem, weil sich bei der Trocknung der bereits geschnittenen Lamellen infolge der deutlich geringeren Materialstärken auch kleinere Spannungen aufbauen. Das ungetrocknete Holz hat in Zusammenhang mit den Erfindung ferner den Vorteil, dass es sich durch die erwähnte Keilwirkung etwas besser wegdrücken lässt, weil es elastischer reagiert als bereits getrocknetes Holz. Der Begriff des ungetrockneten Holzes soll hier insbesondere Holz mit einer Restfeuchte von mindestens 15 %, vorzugsweise mindestens 20 % und besonders bevorzugter Weise mindestens 30 % betreffen.

[0023] Ferner wird der Bereich der Anlage zwischen den gesägten Holzseiten und dem Bereich des Sägeblattes, der die erwähnte Keilwirkung ausübt, vorzugsweise mit einem flüssigen Schmier- und Kühlmittel beaufschlagt. Dieses kann während des laufenden Sägevorgangs durch eine Schlauchleitung oder dgl. eingeleitet werden oder auch eingesprührt werden. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein Schmiermittel auf Wasserbasis, das den nachfolgenden Trocknungsprozess nicht stört, die gesägten Lamellen nicht in ihrer Qualität beeinträchtigt, geringe Kosten verursacht und keine Umweltproblematik aufwirft. Besonders bewährt hat sich hier eine Lösung aus Seifen, insbesondere Schmierseife, in Wasser.

[0024] Der Begriff der Lamellen wurde bereits als allgemeiner Begriff für die Erzeugnisse des erfindungsgemäßen Verfahrens eingeführt. Vorzugsweise sind damit jedoch Bretter gemeint, die in der axialen Richtung des Sägeblattes eine Stärke von höchstens 15 mm, vorzugsweise höchstens 13 mm und besonders bevorzugter Weise höchstens 11 mm aufweisen, was für Laubholz und für Weichholz gilt. Weichholz ist grundsätzlich von besonderem Interesse.

[0025] Die entstehenden Lamellen können erfindungsgemäß für Mehrschichtbauplatten eingesetzt werden, etwa für sog. Massivholzplatten, die aus einer Mehrzahl Lagen entsprechender Lamellen zusammengeleimt sind, aber auch für Kernbereiche, Oberseite oder Unterseite anderer Mehrschichtbauplatten oder eines Fußbodenbelags, auch als Nutzschicht desselben. Gerade bei teureren Holzsorten ist die Tatsache, dass erfindungsgemäß durch die geringeren axialen Stärken der Sägezähne weniger Sägeverschnitt und aus den bereits geschilderten Gründen auch geringere Hobelverluste auftreten, von besonderem Interesse.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines

Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die einzelnen Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können und sich, wie bereits erwähnt, implizit auf alle Kategorien der Erfindung beziehen.

5 Figur 1 zeigt eine Schnittansicht längs des Radius durch zwei erfindungsgemäße Kreissägeblätter.

10 Figur 2 zeigt eine Figur 1 entsprechende Darstellung eines symmetrischen erfindungsgemäßen Kreissägeblattes.

15 Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung zur Aufteilung eines Brettes in zwei Lamellen durch eine mit Sägeblättern gemäß Figur 1 ausgestattete Kreissäge.

20 Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Sägeeinheit mit Kreissägen, die Sägeblätter gemäß Figur 1 aufweisen.

[0027] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes asymmetrisches Kreissägeblatt. Der Schnitt liegt so, dass der Sägeblattradius und die

25 Drehachse horizontal bzw. vertikal in der Zeichenebene liegen. Dabei ist die linke Darstellung die von der radialen Mitte aus rechte Hälfte eines Schnitts durch ein erstes Sägeblatt und die rechte Darstellung spiegelbildlich dazu von der radialen Mitte aus linke Hälfte eines Schnitts

30 durch ein zweites Sägeblatt. Beide Sägeblätter sind summarisch mit 1 bezeichnet. Der rechte Rand des linken Sägeblatts 1 ist im unteren Bereich der Figur 1 vergrößert dargestellt. Ferner zeigt Figur 3 einen entsprechenden Sägeschnitt durch ein Brett 2, der zwei Lamellen 2a und

35 2b erzeugt.

[0028] Die weiteren Erläuterungen anhand Figur 4 werden zeigen, dass der Schnitt durch das Brett 2 letztlich mit zwei sich gegenüber liegenden Sägeblättern gemäß der Darstellung in Figur 1 erfolgt, wobei diese tatsächlich etwas überlappen. Figur 1 zeigt also eine Schnittdarstellung, die beide Sägeblattachsen enthält, wobei die eigentliche Transportrichtung des Brettes um die Vertikale in der Zeichenebene aus der Senkrechten auf der Zeichenebene herausgedreht ist, bis sich ein tatsächlicher Überlapp der Sägeblattränder in der Projektion ergibt.

[0029] Die einzelnen Sägeblätter 1 weisen eine äußere Zahnreihe 3 mit einer axialen Stärke von 1,6 mm auf. Radial innerhalb dieser Zahnreihe 3 springt die axiale

50 Stärke auf 1 mm zurück, wobei der weitaus größere Teil des Rücksprungs, wie die Ausschnittsdarstellung in Figur 1 links unten zeigt, auf der Oberseite und der kleinere Teil auf der Unterseite erfolgt. Die Unterseite des Sägeblatts ist im Übrigen völlig plan, wohingegen die Oberseite nur für einen radialen Bereich zwischen dem äußersten Radius von 175 mm und einem inneren Radius von 159 mm im Querschnittsprofil gerade und damit bei

55 der Stärke von 1 mm bleibt. Bei diesem Radius von 159

mm springt die Stärke mit einer aus fertigungstechnischen Gründen vorhandenen kleinen Stufe von 0,2 mm auf 1,2 mm Stärke und steigt von dort linear, d. h. mit einem konstanten Winkel, auf eine letzliche axiale Stärke von 5 mm an, die bei einem Radius von 90 mm erreicht wird. Daraus ergibt sich also ein sehr spitzer Anstiegswinkel von etwa 3°.

[0030] Grundsätzlich sind Winkel im Bereich von 1 bis 5°, vorzugsweise 2 bis 5° und besonders bevorzugterweise 2,5 bis 4° von Vorteil.

[0031] Insgesamt zeigt sich damit ein Kreissägeblatt des Radius 175 mm mit einer vergleichsweise sehr geringen Sägezahnstärke von 1,6 mm, jedoch einer Kernstärke von 5 mm. Im Vergleich dazu wären typische Maße eines konventionellen Kreissägeblattes eine Sägezahnstärke von 2,9 mm oder 2,5 mm bei einer homogenen Stärke des übrigen Kreissägeblattes von etwa 1,8 mm.

[0032] Figur 2 zeigt eine Figur 1 entsprechende Darstellung eines symmetrischen erfindungsgemäßen Kreissägeblattes. Die Maße sind völlig analog mit dem einzigen Unterschied, dass sich der rampenartige Anstieg in diesem Fall symmetrisch auf beide Seiten des Sägeblattes verteilt, also jeweils nur der halbe Winkel auftritt, so dass für die erwähnten bevorzugten Winkelbereiche hier die Summe der beiden Winkel anzusetzen ist.

[0033] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch ein Brett der Breite 155 mm und beliebiger Länge (senkrecht zur Zeichenebene) sowie einer Stärke von etwa 15 mm. Dadurch ist durch einen Schnitt mit den zwei erfindungsgemäßen Sägeblättern 1 aus Figur 1 oder aus Figur 2 ein Satz aus zwei Lamellen 2a und 2b der jeweiligen Stärke von 6,7 mm (bei einer Schnittbreite von 1,6 mm) entstanden. Mit einem herkömmlichen Kreissägeblatt läge der Sägeschnittverlust stattdessen bei beispielsweise 2,5 oder 2,9 mm, wäre also je nach Lamellenstärke umgerechnet auf die gesamte Holzstärke beträchtlich höher.

[0034] Bevorzugte Lamellengeometrien liegen im Bereich von 4 bis 10, vorzugsweise 5 bis 9 mm Stärke und etwa 100 bis 200 mm Breite, und solche Lamellen können aus Brettern mit beispielsweise 50 mm Stärke oder mehr geschnitten werden. Man erkennt leicht, dass sich entweder durch Verwendung dünnerer Ausgangsbretter oder durch Erzeugung einer oder sogar mehr als einer zusätzlichen Lamelle aus derselben Ausgangsstärke direkte ökonomische Vorteile aus den verringerten Sägeschnittverlusten ableiten lassen. Das erfindungsgemäße Sägeblatt hat infolge des im Wesentlichen kontinuierlichen Anstiegs seiner Stärke bis auf 5 mm eine hervorragende Stabilität und drückt durch die axiale Keilwirkung die entstandenen Lamellen etwas auseinander.

[0035] Figur 4 zeigt eine perspektivische Darstellung einer kompletten erfindungsgemäßen Sägeeinheit. Die Holztransportrichtung läuft dabei von rechts (hinten) nach links (vorne). In Transportrichtung vorgeschaltet ist eine nicht dargestellte Hobeleinheit zum Hobeln einer definierten unteren Bezugsfläche des Brettes 2, die dann

auf der Transportebene der Sägeeinheit aufliegt. Zusätzlich zu dieser Planhobelung wird außerdem die oberseitige Fläche des Brettes soweit "sauber" gehobelt, dass sie verleimfähig ist und insgesamt die Brettstärke unter Berücksichtigung der Sägeschnittverluste das gewünschte Vielfache der gewünschten Lamellenstärke ergibt. Auch hier werden wegen des sehr geringen Verzuges des frischen Holzes im Vergleich zum Stand der Technik deutlich geringere Hobelverluste realisiert.

[0036] Die Sägeeinheit umfasst bei diesem Beispiel sechs einzelne Kreissägen 4a bis 4f mit jeweils vertikal liegenden Antriebsachsen. Die Antriebsachsen der Kreissägen 4b, 4d, 4f sind mit 5b, 5d, 5f bezeichnet, die übrigen Antriebsachsen sind durch Abdeckhauben verdeckt, die bei den Kreissägen 4b, 4d, 4f hochgeklappt sind.

[0037] Der Antrieb der Achsen erfolgt über Elektromotoren 6, von denen die den Kreissägen 4b, 4d, 4f zugeordneten Motoren 6b, 6d, 6f zusammen mit einem jeweils oben angeschlossenen Antriebszahnriemen dargestellt sind.

[0038] Die Kreissägen sind jeweils quer zur Transportrichtung des Holzes verschiebbar und einstellbar. Entsprechende Führungen sind für die Kreissägen 4b, 4d, 4f erkennbar und mit 7b, 7d, 7f bezeichnet. Die entsprechenden Stellorgane finden sich darunter und sind nicht näher bezeichnet.

[0039] In der Figur nicht näher dargestellt sind Kühlflüssigkeitsleitungen, die eine wässrige Schmierseifenlösung zu den jeweiligen Kreissägeblättern leiten und in den Schnittbereich einlaufen lassen.

[0040] Figur 4 zeigt allerdings zwischen den Kreissägen und in Transportrichtung den Kreissägen 4a und 4b nachgeschaltet jeweils Führungen 8, die in der Transportrichtung gesehen im Wesentlichen ein um 90° gedrehtes und mit den Schenkeln nach innen weisendes U-Profil darstellen und somit ein Ausbrechen der durch die Keilwirkung weggedrückten Lamellen nach oben und unten verhindern können.

[0041] Wie bereits an früherer Stelle erläutert sind die asymmetrischen Sägeblätter 1 gemäß Figur 1 besonders geeignet für Kreissägen 4 mit jeweils zwei koaxialen Sägeblättern. Die schrägen Ebenen, die in Figur 1 nach oben gerichtet sind, liegen dabei jeweils außen, also bei dem jeweils oberen Sägeblatt oben und bei dem unteren Sägeblatt unten. Sämtliche Kreissägen 4a bis 4f in Figur 4 sind dementsprechend aufgebaut. Es handelt sich insgesamt also um zwölf Sägeblätter 1. Weiterhin drehen sich die Kreissägen innerhalb eines Paars (d. h. 4a und 4b, 4c und 4d bzw. 4e und 4f) jeweils gegensinnig, und zwar mit den inneren Bereichen entgegen der Transportrichtung des Holzes, wie bereits die Pfeile in Figur 1 an den Achsen andeuten. Kreissägen 4 und Sägeblätter 1 innerhalb eines jeden Paars sind dabei, wie ebenfalls

bereits erläutert, gegenüberliegend und in Transportrichtung etwas versetzt angeordnet, so dass sich ein Überlapp ergibt. Die beiden oberen Sägeblätter 1 der Kreissägen 4e und 4f trennen also in einem letztlich gemeinsam

samen Schnitt eine Lamelle nach oben ab, während die beiden unteren Sägeblätter eine Lamelle nach unten abtrennen. Der übrig bleibende Kernbereich zwischen den jeweiligen Sägeblättern wird dem nächsten Kreissägenpaar 4c und 4d zugeführt, das wiederum, bei geringerem axialen Abstand der Sägeblätter, jeweils eine Lamelle nach oben und nach unten abtrennt. Der wiederum übrig bleibende Kern wird von dem Sägepaar 4a und 4b auf eine einzige zwischen den Sägeblättern verbleibende Lamelle reduziert. Bei abweichenden Ausführungsformen könnte dieser verbleibende Kern durch ein letztes Sägepaar mit jeweils nur einem symmetrischen Sägeblatt gemäß Figur 2 in zwei Lamellen getrennt werden, so dass insgesamt eine gerade Lamellenzahl entsteht. Das Ausführungsbeispiel aus Figur 4 hingegen erzeugt eine ungerade Zahl, nämlich sieben Lamellen.

[0042] Nach Durchlauf durch das letzte Kreissägenpaar 4a und 4b und die Führungen 8 dahinter werden die Lamellen insgesamt von einer Walzenförderstation gegriffen und aus der Sägeeinheit weiter transportiert, um in an sich bekannter Weise gestapelt zu werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sägen von Lamellen (2a, 2b) aus Holz (2) mit einer Kreissäge (4a-4f), die ein Kreissägeblatt (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreissägeblatt (1) eine geringere axiale Stärke der Sägezähne (3) an seinem Rand als die axiale Stärke eines radial innerhalb der Sägezähne liegenden Bereichs des Sägeblatts aufweist und das Sägeblatt (1) beim Sägen infolge dieses Stärkenunterschiedes auf das gesägte Holz (2) als Keil wirkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die axiale Stärke des Sägeblatts (1) von dem Bereich aus zum radial inneren Rand der Sägezähne (3) hin kontinuierlich abnimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die axiale Stärke des Sägeblatts (1) von dem Bereich aus zum radial inneren Rand der Sägezähne (3) hin monoton abnimmt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Sägeblatt (1) in seiner radialen Mitte die größte axiale Stärke aufweist.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Stärkenabnahme axial beidseits vorliegt, vorzugsweise symmetrisch.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Kreissäge (4a - 4f) zwei nach Anspruch 1 ausgestaltete Sägeblätter (1) auf einer gemeinsa- 5 men Antriebsachse (5a - 5f) aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Sägeblätter (1) auf der gemeinsamen Antriebsachse (5a - 5f) eine axial einseitige Stärkenabnahme auf entgegengesetzten Seiten aufweisen.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zumindest zwei in Transportrichtung des Holzes (2) seriell geschaltete Sägeblätter (1) verwendet werden.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zwei koplanare und in Transportrichtung des Holzes (2) gesehen überlappende Sägeblätter (1) verwendet werden.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Holz (2) vor dem Sägen der Lamellen (2a, 2b) zur Begradiung und Stärkenjustage gehobelt wird.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Holz (2) beim Sägen der Lamellen (2a, 2b) ungetrocknet ist.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem dem Holz (2) ein Kühlmittel zugeführt wird, das das Holz (2) während des Sägens der Lamellen kühlt und schmiert.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das Kühlmittel als Hauptbestandteil Wasser enthält.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem das Kühlmittel Seife, vorzugsweise Schmierseife enthält.
15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die gesägten Lamellen (2a, 2b) eine Stärke von höchstens 15 mm der axialen Richtung des Sägeblatts (1) aufweisen.
16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem aus den gesägten Lamellen (2a, 2b) Mehrschichtbauplatten, etwa Massivholzplatten oder Fußbodenbelagplatten, hergestellt werden.
17. Sägeeinheit zum Sägen von Lamellen (2a, 2b) aus Holz (2), die eine Kreissäge (4a - 4f) mit einem Kreissägeblatt (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreissägeblatt (1) eine geringere axiale Stärke der Sägezähne (3) an seinem Rand als die axiale Stärke eines radial innerhalb der Sägezähne (3) liegenden Bereichs des Sägeblatts (1) aufweist, so dass das Sägeblatt (1) beim Sägen infolge dieses Stärkenunterschiedes auf das gesägte Holz (2) als Keil wirken kann.

18. Sägeeinheit nach Anspruch 17 ausgelegt für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 16.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 5

1. Verfahren zum Sägen von Lamellen (2a, 2b) aus Holz (2) mit einer Kreissäge (4a - 4f), die ein Kreissägeblatt (1) aufweist,
wobei das Kreissägeblatt (1) eine geringere axiale Stärke der Sägezähne (3) an seinem Rand als die axiale Stärke eines radial innerhalb der Sägezähne liegenden Bereichs des Sägeblatts aufweist und das Sägeblatt (1) beim Sägen infolge dieses Stärkenunterschiedes auf das gesägte Holz (2) als Keil wirkt,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Holz (2) ein flüssiges Kühlmittel zugeführt wird, das das Holz (2) während des Sägens der Lamellen kühlt und schmiert. 10

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die axiale Stärke des Sägeblatts (1) von dem Bereich aus zum radial inneren Rand der Sägezähne (3) hin kontinuierlich abnimmt. 15

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die axiale Stärke des Sägeblatts (1) von dem Bereich aus zum radial inneren Rand der Sägezähne (3) hin monoton abnimmt. 20

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Sägeblatt (1) in seiner radialen Mitte die größte axiale Stärke aufweist. 25

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Stärkenabnahme axial beidseits vorliegt, vorzugsweise symmetrisch. 30

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Kreissäge (4a - 4f) zwei nach Anspruch 1 ausgestaltete Sägeblätter (1) auf einer gemeinsamen Antriebsachse (5a - 5f) aufweist. 35

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Sägeblätter (1) auf der gemeinsamen Antriebsachse (5a - 5f) eine axial einseitige Stärkenabnahme auf entgegengesetzten Seiten aufweisen. 40

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zumindest zwei in Transportrichtung des Holzes (2) seriell geschaltete Sägeblätter (1) verwendet werden. 45

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zwei koplanare und in Transportrichtung des Holzes (2) gesehen überlappende Säge- 50

55

blätter (1) verwendet werden.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Holz (2) vor dem Sägen der Lamellen (2a, 2b) zur Begradiung und Stärkenjustage gehobelt wird.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Holz (2) beim Sägen der Lamellen (2a, 2b) ungetrocknet ist.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Kühlmittel als Hauptbestandteil Wasser enthält.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das Kühlmittel Seife, vorzugsweise Schmierseife enthält.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die gesägten Lamellen (2a, 2b) eine Stärke von höchstens 15 mm der axialen Richtung des Sägeblatts (1) aufweisen.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem aus den gesägten Lamellen (2a, 2b) Mehrschichtbauplatten, etwa Massivholzplatten oder Fußbodenbelagplatten, hergestellt werden.

16. Sägeeinheit zum Sägen von Lamellen (2a, 2b) aus Holz (2), die eine Kreissäge (4a - 4f) mit einem Kreissägeblatt (1) aufweist,
wobei das Kreissägeblatt (1) eine geringere axiale Stärke der Sägezähne (3) an seinem Rand als die axiale Stärke eines radial innerhalb der Sägezähne (3) liegenden Bereichs des Sägeblatts (1) aufweist, so dass das Sägeblatt (1) beim Sägen infolge dieses Stärkenunterschiedes auf das gesägte Holz (2) als Keil wirken kann,
gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Zuführen eines flüssigen Kühlmittels zu dem Holz(2), das das Holz (2) während des Sägens der Lamellen kühlt und schmiert.

17. Sägeeinheit nach Anspruch 16 ausgelegt für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 15.

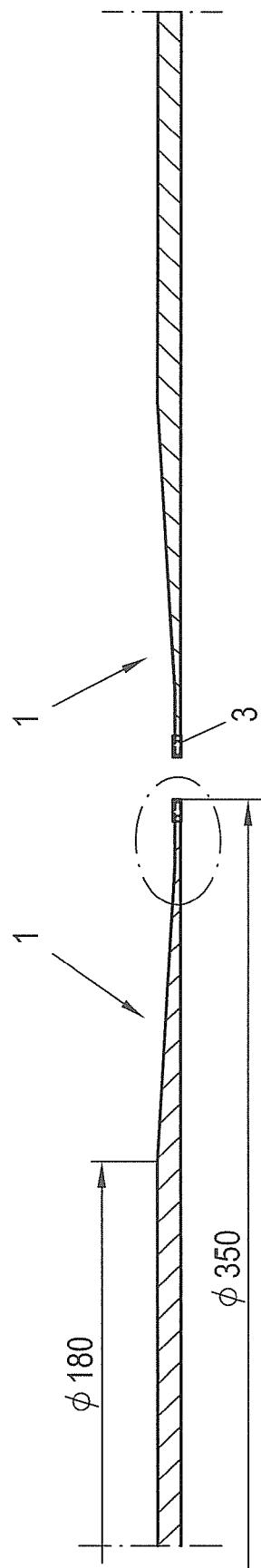
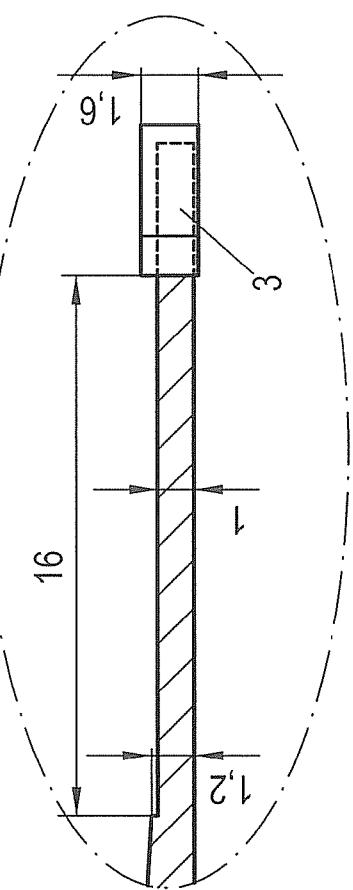
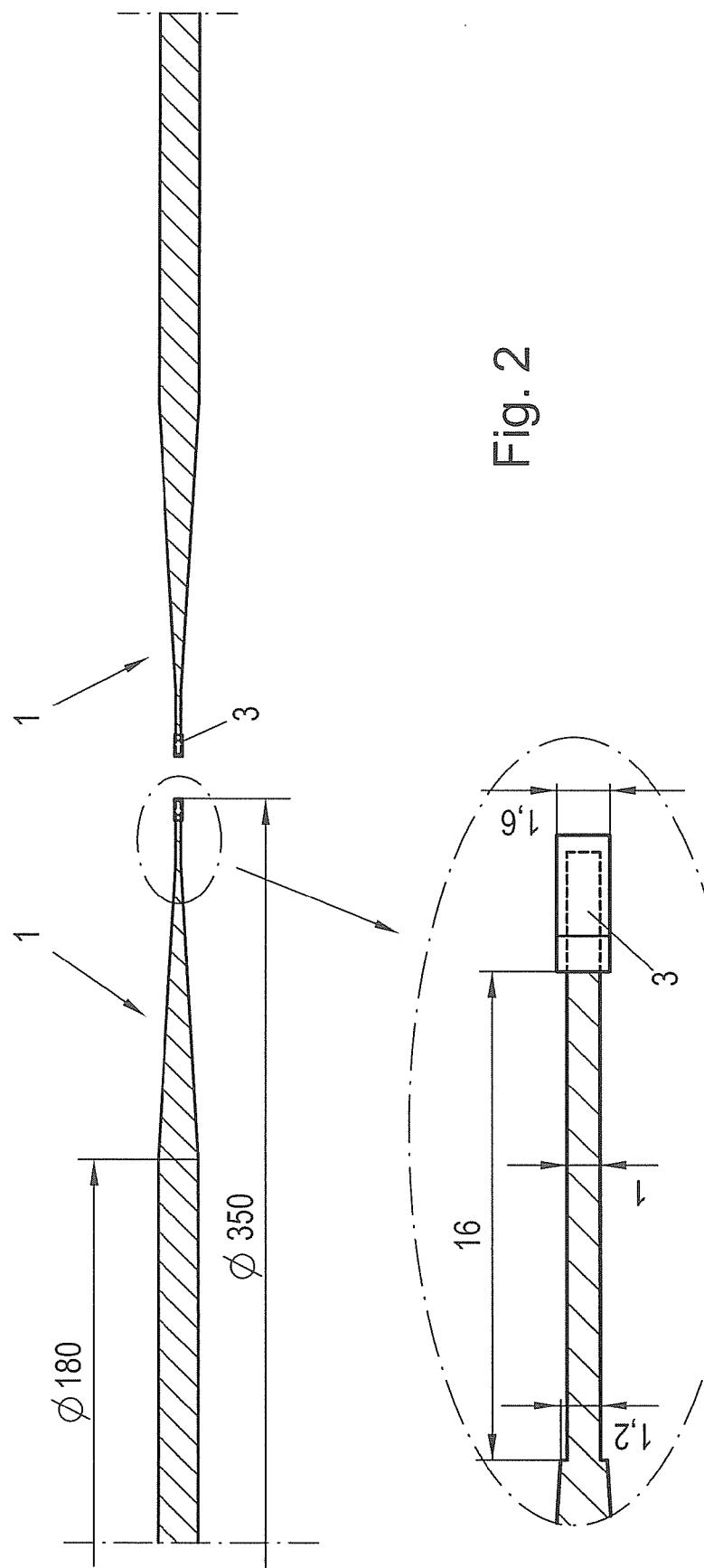


Fig. 1





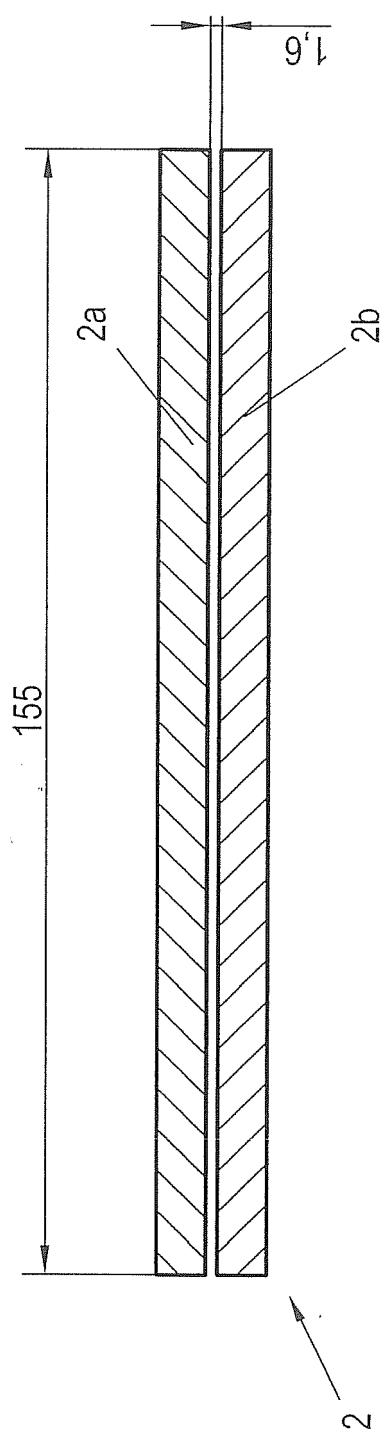
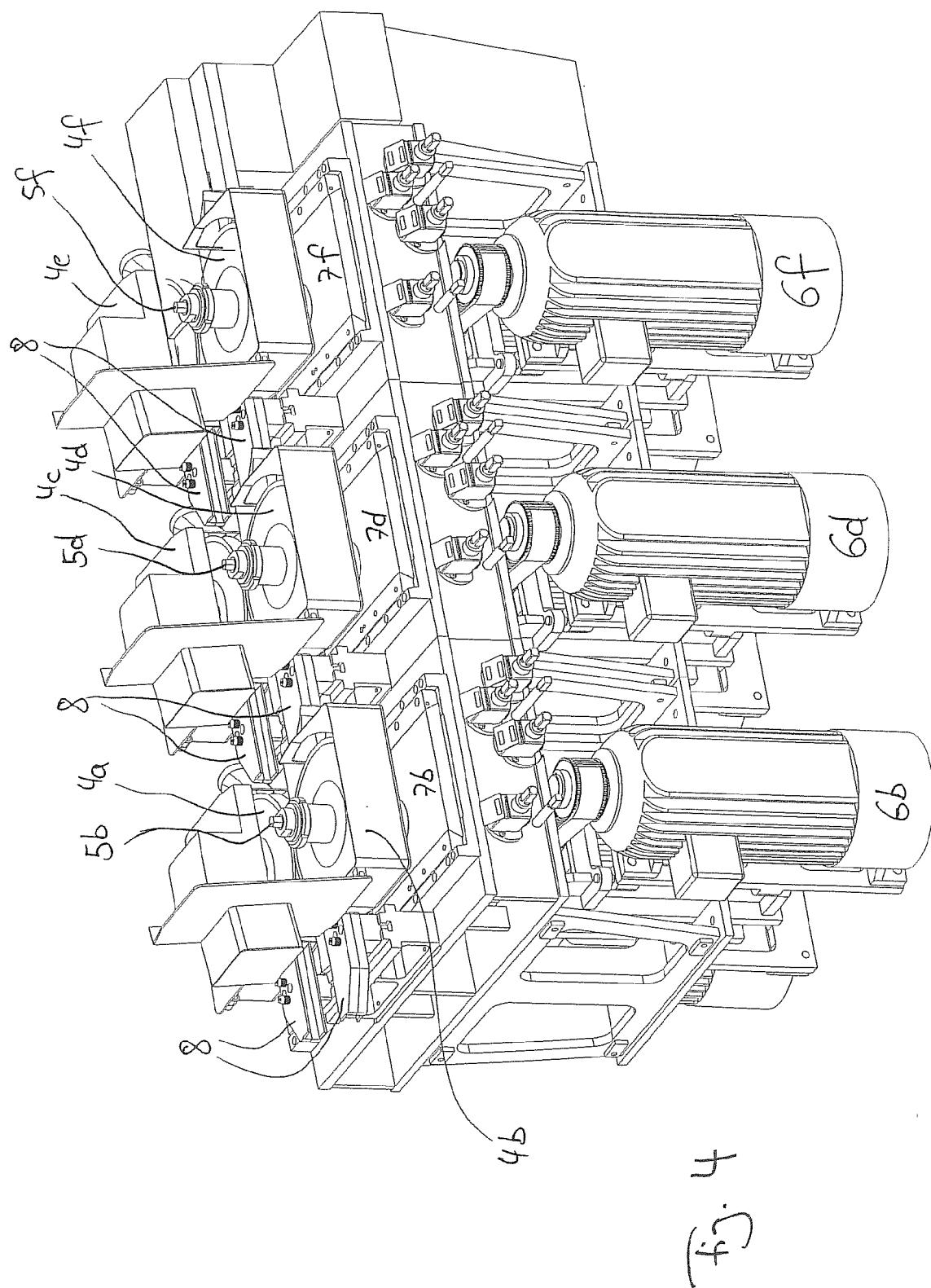


Fig. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 211 423 A2 (FRIES BERTHOLD) 25. Februar 1987 (1987-02-25)	1-8,10, 11,15-18	INV. B27B33/08
Y	* Spalte 5, Zeile 5 - Spalte 7, Zeile 37; Abbildungen 4-6,9,10 *	9	B23D61/02
X	-----		
X	DE 20 2006 001047 U1 (TAFLO ROLAND [DE]) 11. Mai 2006 (2006-05-11)	17,18	
Y	* Absatz [0022] - Absatz [0023]; Abbildungen 1,3 *	9	
X	-----		
X	EP 0 519 347 A1 (WURSTER & DIETZ MASCHF [DE]) 23. Dezember 1992 (1992-12-23) * Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 49 * * Spalte 5, Zeile 38 - Spalte 7, Zeile 7; Abbildungen 1,2 *	1,12-14, 17,18	

			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B27B B23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	8. Dezember 2006	Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 6385

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0211423	A2	25-02-1987	KEINE		
DE 202006001047	U1	11-05-2006	KEINE		
EP 0519347	A1	23-12-1992	AT 118719 T CA 2071607 A1 DE 4121021 A1 FI 922817 A US 5253686 A	15-03-1995 19-12-1992 24-12-1992 19-12-1992 19-10-1993	