

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 721 714 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2006 Patentblatt 2006/46

(51) Int Cl.:
B27M 3/00 ^(2006.01) **B27B 1/00** ^(2006.01)
E04C 3/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06450064.8**

(22) Anmeldetag: **02.05.2006**

(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

(30) Priorität: **02.05.2005 AT 29005 U**

(71) Anmelder: **Holzindustrie Leitinger Gesellschaft
M.B.H.
8551 Wies (AU)**

(72) Erfinder:
• **Leitinger, Hans-Peter
8551 Wies (AT)**
• **Schickhofer, Gerhard, Dipl.-Ing., Dr.
8042 Graz (AT)**

(74) Vertreter: **Kopecky, Helmut et al
Wipplingerstrasse 32/22
1010 Wien (AT)**

(54) **Balkenbinder aus Holz**

(57) Zur kostengünstigen und nur wenig Holzverlust verursachenden sowie nur wenige Arbeitsschritte erfordernden Verarbeitung von Starkholz ist ein aus minde-

stens drei miteinander verklebten Langhölzern (L) gebildeter Balkenbinder (15) dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine stehende und eine liegende Klebefuge (5) aufweist (Fig. 5).

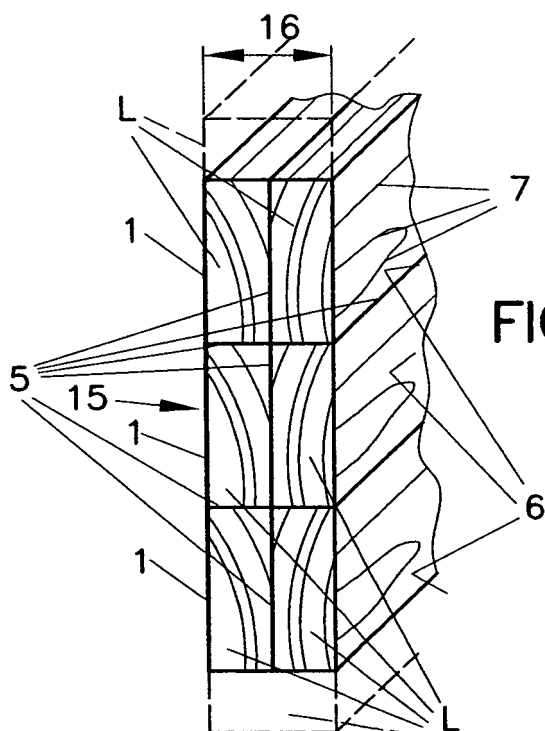


FIG. 5

EP 1 721 714 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Vollholz-Balkenbinder aus miteinander verleimten Langhölzern.

[0002] Um aus Baumstämmen qualitativ hochwertiges Langholz, wie es z.B. als Bauholz Verwendung findet, zu fertigen und hierbei eine einigermaßen gleichmäßige Qualität sicherzustellen, werden die Baumstämmen auf das gewünschte Maß geschnitten bzw. formatiert und, falls die so zugeschnittenen Rohlinge Fehlstellen, alias Schwachstellen, enthalten, werden diese Fehlstellen bzw. Schwachstellen entfernt und die verbleibenden Rohlingstücke mittels stirnseitiger Keilzinkenstöße zu Langholz verklebt. Auf diese Art und Weise wird Brettschichtholz, das aus mehreren Lagen von längsverzinkten, miteinander verklebten und versetzt Keilzinkenstöße aufweisenden Brettern gebildet ist, gefertigt. Balkenschichtholz wird aus zwei, drei oder mehreren miteinander längsverklebten Balken, die gegebenenfalls ebenfalls aus Teilstücken zusammengesetzt sind, die mittels Keilzinkenverbindungen verbunden sind, gefertigt.

[0003] Ein besonderes Problem bildet die Verarbeitung von Starkholz, worunter Bäume verstanden werden, die in Bruthöhe über ca. 40 cm Durchmesser aufweisen. Solches Starkholz weist den Vorteil einer höheren Ausbeute auf, und zwar dann, wenn es zu Konstruktionsvollholz verarbeitet wird. Allerdings sind die Holzeigenschaften sehr heterogen, d.h. das Starkholz bedingt einen höheren Selektionsaufwand. Zudem können ein Nasskern oder Kernrisse Probleme verursachen. Starke Äste bewirken ebenfalls schlechtere mechanische Eigenschaften. Aus diesem Grund wird aus Starkholz gefertigtes Langholz nur selten einteilig aus einem Stamm geschnitten werden können; meist ist es notwendig, Schwachstellen herauszuschneiden und die Teilstücke, wie oben erwähnt, mittels einer Keilzinkenverbindung zu einem Langholz zu verkleben.

[0004] Zur Sicherung der Güte von in solchen Anlagen gefertigten Keilzinkenverbindungen werden Zerstörungsproben durchgeführt, wobei ein Bruch bei einer für eine solche Zerstörungsprobe vorgesehenen Biegeprobe nicht im Bereich der Keilzinkenverbindung auftreten darf.

[0005] Es hat sich gezeigt, dass trotz der automatisierten Fehlererkennungsmethoden und trotz nachfolgender eingehender visueller Besichtigung bei der Verwendung von solcherart hergestelltem Langholz unerwartet Brüche - z.B. verursacht durch Stauchbrüche z.B. bei Windbruch, Verleimungsfehler, Verzahnungsfehler, innere Risse, Faserabweichungen etc. - auftreten können, so dass es Bestrebungen gibt, Konstruktionsvollholz von Holzkonstruktionen, bei denen dem Holz eine tragende Funktion zukommt, auszuschließen. Dies ist insbesondere von Nachteil, als hierdurch eine kostengünstige Verwertung als Kantholz aus Starkholz nicht mehr gegeben wäre, d.h. das Starkholz müsste ebenfalls zu mehrlagigem Brettschichtholz oder Balkenschichtholz verarbeitet werden, bei denen verdeckte bzw. nicht aufgefundene

Fehlstellen bzw. Schwachstellen in einzelnen Teilstücken in Folge der mehrlagigen Verleimung weniger ins Gewicht fallen.

[0006] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Qualitätsanhebung von Balkenbindern zu schaffen, um solche Balkenbinder auch für höherbeanspruchte Konstruktionsteile effizient einsetzen zu können. Insbesondere sollen die derzeit aufgrund der Inhomogenität des Holzes erforderlichen Querschnittszuschläge herabgesetzt werden können.

[0007] Da in den Wäldern Starkholz überwiegt und der Anteil an Starkholz noch im Steigen begriffen ist, stellt sich die Erfindung die spezielle Aufgabe, gerade dieses Starkholz mit der erforderlichen Sicherheit für Konstruktionen einsetzen zu können, in denen das Starkholz tragende Funktionen übernimmt, wobei aus dem Starkholz gebildete Balkenbinder nicht nach der Art eines Brettschichtholzes aus einzelnen miteinander längsverleimten Holzschichten gebildet sind.

[0008] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, mit dem für Holzkonstruktionen dienenden Langholz Balkenbinder herzustellen, die auch sehr große Querschnitte aufweisen und hierbei voll eine tragende Funktion übernehmen können, und zwar möglichst gleichwertig einem Leimbinder aus Brettschichtholz, und vorzugsweise sogar höher belastbar sind als diese. Gegenüber einem Brettschichtholz sollen die Herstell-Arbeitsschritte minimiert und auch der Leimverbrauch vermindert sein.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Balkenbinder der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, dass er aus mindestens drei Langhölzern mit mindestens einer stehenden und einer liegenden Klebefuge gebildet ist, vorzugsweise mit einer Höhe über 200 mm, wobei die rechte Seite der miteinander mit stehender Klebefuge verklebten Langhölzer außenliegend vorgesehen ist.

[0010] Eine besonders gute Benetzung mit Klebstoff und eine gute Haftung bzw. Verklebung der Langhölzer miteinander zur Bildung eines Balkenbinders ist dann gewährleistet, wenn die miteinander zur Verklebung gelangenden stehenden Seitenflächen der Langhölzer vor dem Verkleben durch Fräsen bearbeitet werden.

[0011] Je nach geforderter Belastbarkeit eines Balkenbinders kann er aus zwei oder mehreren nebeneinander und zwei oder mehreren übereinander angeordneten und miteinander verklebten Langhölzern gebildet sein, wobei der Balkenbinder aus Langhölzern gleicher oder unterschiedlicher Dimension zum Einsatz kommen kann.

[0012] Erfindungsgemäß ist ein besonderer optischer Vorteil für die Holzarchitektur gegeben, zumal die stehenden Seitenflächen eines Balkenbinders eine Fladenstruktur aufweisen und nicht, wie bei einem Brettschichtholz, nur schmale miteinander verklebte Bretter mit den Klebefugen erkennen lassen.

[0013] Vorzugsweise ist ein Balkenbinder dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens ein Langholz mit einer Höhe von über 100 mm, vorzugsweise bis ca. 300 mm, und einer Breite von über 40 mm, vorzugsweise bis 100

mm, aufweist.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Balkenbinder mindestens ein Langholz mit einer Höhe von über 140 mm, vorzugsweise bis 600 mm, und einer Breite von über 40 mm aufweist.

[0015] Um besonders hohe Festigkeitszonen des Splintbereichs eines Stammes im hochbelasteten Bereich eines Trägers einsetzen zu können, ist nach einer bevorzugten Ausführungsform ein Balkenbinder dadurch gekennzeichnet, dass Langhölzer eingesetzt sind, deren Schmalseitenbereiche von Splintholz eines Starkholzes gebildet sind.

[0016] Um auch an der Unter- bzw. Oberseite eines Balkens bzw. Balkenbinders eine Fladenstruktur sicherzustellen, ist zweckmäßig ein Balkenbinder gekennzeichnet durch die Anordnung und Verklebung mindestens eines Langholzes an der Unterseite und/oder Oberseite, das sich über die gesamte Breite des Balkenbinders erstreckt und nach unten bzw. oben eine Fladenstruktur aufweist.

[0017] Zweckmäßig ist ein Balkenbinder dadurch gekennzeichnet, dass er aus drei Langhölzern gebildet ist, und zwar aus zwei mit einer stehenden Klebefuge zu einem Balken verklebten Langhölzern und einer mit diesem Balken mit liegender Klebefuge verklebten Bohle, mit einer Breite des Balkens.

[0018] Eine weitere bevorzugte Variante ist dadurch gekennzeichnet, dass er aus mindestens zwei aus miteinander mittels einer stehenden Klebefuge verklebten Langhölzern gebildeten Balken gebildet ist, wobei einer der Balken an der Unterseite des Balkenbinders und einer der Balken an der Oberseite des Balkenbinders angeordnet ist, und wobei zwischen diesen Balken entweder eine Bohle oder zwei ebenfalls mit stehender Klebefuge miteinander verklebte Bohlen oder weitere Balken vorgesehen sind.

[0019] Vorzugsweise ist ein Balkenbinder dadurch gekennzeichnet, dass die an der Unterseite des Balkenbinders vorgesehenen Langhölzer an der Unterseite und vorzugsweise auch die an der Oberseite des Balkenbinders an der Oberseite Splintholz aufweisen, wodurch die höheren Festigkeitswerte des Splintholzes wirkungsvoll zum Tragen kommen.

[0020] Um einen Balkenbinder für höhere Belastungen einsetzen zu können, ist ein Verfahren zur Herstellung eines Balkenbinders dadurch gekennzeichnet, dass Langhölzer miteinander verklebt werden, deren E-Modul am Rundholz, am nassen Schnittholz und/oder am trockenen Schnittholz bestimmt wurde, wobei vorteilhaft in der Zugzone, vorzugsweise auch in der Druckzone, Langhölzer mit einem E-Modul über einem bestimmten Grenzwert, wie $> 13.000 \text{ N/mm}^2$, eingesetzt werden, und dass gegebenenfalls dazwischen vorgesehene Langhölzer aus Langhölzern mit einem geringeren E-Modul ausgewählt werden.

[0021] Zweckmäßig wird der E-Modul vor dem Verkleben mittels Ultraschallmessung oder Schallmessung

oder mittels Biegeprüfung oder Zugprüfung näherungsweise bestimmt.

[0022] Zur effizienten Verarbeitung von Starkholz wird Starkholz, insbesondere Starkholz mit einem Durchmesser am Zopfende von mindestens 300 mm, mittels Fräsen zu einem waldkantigen Kantholz verarbeitet und das Kantholz anschließend vorzugsweise durch Bandsägen zu Langhölzern verarbeitet, wobei zweckmäßig zur besseren Ausnutzung und Verringerung von Abfallholz das Sägen zu Langhölzern in etwa entlang bzw. parallel zur Markröhre des Kantholzes durchgeführt wird.

[0023] Hierbei wird vorteilhaft das Bandsägen mit etwa der Hälfte der Vorschubgeschwindigkeit des Fräsens durchgeführt, wodurch eine hohe Fräsgeschwindigkeit bei Vorsehen von zwei nachgeschalteten Bandsägelinien voll ausgenützt werden kann.

[0024] Eine weitere Verfahrensvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass die Langhölzer in der Anordnung, in der sie aus dem Stamm geschnitten werden, wiederum zu einem Balkenbinder zusammengesetzt und verklebt werden, sodass der Balkenbinder/Trambinder eine "Naturjahresringlage" aufweist. Hierbei kommt der Splintholzanteil an der Unter- und Oberseite des Balkenbinders zu liegen.

[0025] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei die Fig. 1 bis 3 aus Langhölzern gebildete Balken gemäß dem Stand der Technik im Schrägriss zeigen. Fig. 4 veranschaulicht einen sogenannten "Leimbinder" aus Brettschichtholz. Die Fig. 5 und 7 bis 15 zeigen erfindungsgemäße Balkenbinder, die Fig. 6, 16 und 16A veranschaulichen Schnittpläne für Starkholz. Fig. 17 zeigt einen Deckenträger in liegender Anordnung.

[0026] Die Fig. 1 bis 3 betreffen herkömmliche Balken 1, 2, 3. Fig. 1 zeigt einen Duobalken 1, Fig. 2 einen Triobalken 2 und Fig. 3 einen Quattrobalken 3.

[0027] Diese aus Langhölzern L gebildeten Balken 1 bis 3 weisen jeweils eine stehende Klebefuge 5 auf, wodurch sich Seitenflächen 6 mit einer Fladenstruktur 7 ergeben. Die Breite 8 der miteinander zu verklebenden Langhölzer L beträgt vorzugsweise 50, 60, 70, 80 oder 100 mm, wodurch sich Balkenbreiten 9 für einen Duobalken zwischen z.B. 100 und 200 mm oder noch breiter ergeben. Die Höhe 10 der Langhölzer L liegt vorzugsweise zwischen 160 und 300 mm.

[0028] Besonders hoch belastbare Klebefugen 5 ergeben sich, wenn die miteinander zur Verklebung gelangenden stehenden Seitenflächen der Langhölzer L vor dem Verkleben durch Fräsen bearbeitet werden. Hierdurch ist nämlich eine sehr gute Benetzung der Klebeflächen mit Klebstoff sichergestellt, wodurch zudem Klebstoffeinsparungen möglich sind.

[0029] Die Balkenbreite 9 erstreckt sich erfindungsgemäß stets über mindestens zwei Breiten 8 der Langhölzer L; beim Duobalken über zwei, beim Triobalken gemäß Fig. 2 über drei und beim Quattrobalken gemäß Fig. 3 über vier Langhölzer L.

[0030] In Fig. 4 ist ein herkömmlicher "Leimbinder" 11,

der aus Brettern bzw. Lamellen 12 als Brettschichtholz gebildet ist, veranschaulicht. Die Höhe 13 der einzelnen Bretter liegt üblicherweise bei 3 bis maximal 4 cm. Die Breite 14 der Bretter 12 liegt üblicherweise zwischen 80 mm und 200 mm, eventuell 240 mm. Ein solcher "Leimbinder" 11 ist aufwendig in der Herstellung, und es wird eine große Menge an Leim bzw. Kleber eingesetzt. Seine Seitenansicht lässt sämtliche Klebefugen und vom Holz nur eine schlichte Struktur erkennen.

[0031] Anstelle eines solchen "Leimbinders" kann erfindungsgemäß ein Balkenbinder 15 vorgesehen werden, der gemäß Fig. 5 beispielsweise aus Duobalken 1 mit jeweils stehender Klebefuge 5 gebildet ist, wobei drei solche Duobalken 1 übereinandergelegt und miteinander verklebt sind. Die Breite 16 eines solchen Balkenbinders liegt vorzugsweise gleichfalls zwischen 100 und 200 mm, kann jedoch auch darüber liegen, beispielsweise wenn Trio- oder Quattrobalken 2 oder 3 übereinandergelegt und miteinander verklebt werden. Selbstverständlich ist es möglich, die Anzahl übereinander angeordneter und miteinander verklebter Balken 1, 2, 3 je nach Erfordernis, d.h. je nach gewünschtem Querschnitt, festzulegen.

[0032] Der Vorteil eines solchen Balkenbinders 15 gegenüber einem aus Brettern 12 gebildeten Leimbinder 11 bzw. Brettschichtholz liegt nicht nur in der Optik - bei Seitenansicht ist eine schöne Fladenstruktur 7 zu erkennen -, sondern auch in der Belastbarkeit. Ein wesentliches Kriterium ist auch, dass er aus Starkholz gebildet sein kann.

[0033] Mit strichlierten Linien ist in Fig. 5 angedeutet, dass an der Unter- und/oder Oberseite des Balkenbinders 15 Langhölzer L angeklebt werden können, sodass auch die Unter- bzw. die Oberseite jeweils eine Fladenstruktur aufweist und damit optisch einer Unterseite eines aus Brettern 12 gebildeten "Leimbinders" 11 entspricht.

[0034] Um die besondere Festigkeit von Splintholz 17 für Balkenbinder 15 vorteilhaft ausnützen zu können, wird Starkholz 18 mit Durchmessern von über 300 mm gemäß dem in Fig. 6 dargestellten Schnittplan zerteilt. Hierdurch lassen sich z.B. Langhölzer L in der Höhe 10 - je nach Starkholzdurchmesser - von etwa 140 bis 600 mm herstellen, deren Schmalseitenbereiche 19 aus dem Außenbereich, d.h. dem Bereich des Splintholzes 17 eines Starkholzes 18, geschnitten sind.

[0035] Verklebt man beispielsweise vier solche Langhölzer L zu einem Balkenbinder 15 (vgl. Fig. 7), ergibt sich ein besonders hochbelastbarer Balkenbinder 15, zumal die Zug- und Druckzone des Balkenbinders 15 von Splintholz 17 gebildet ist, das, wie oben erwähnt, eine besonders hohe Festigkeit, insbesondere eine besonders hohe Zugfestigkeit, aufweist. Splintholz 17 weist nachweislich eine um 20% höhere Belastbarkeit auf als Kernholz.

[0036] Ein Balkenbinder 15 dieser Art weist ebenfalls eine seitliche Fladenstruktur 7 auf. Ein Balkenbinder 15 - mit oder ohne Mitteltrennfuge - dieser Dimension ist auch als Trambinder 15 bezeichnet.

[0037] Balkenbinder 15 bzw. Trambinder, wie oben

beschrieben, sind besonders preisgünstig herstellbar. Es ergibt sich, wie Fig. 6 erkennen lässt, nur wenig Holzverlust und es sind auch nur wenige Arbeitsschritte zu dessen Herstellung notwendig.

[0038] In den Fig. 8 und 9 sind aus Starkholz hergestellte Duobalken 1 zu ersehen, die aus Langhölzern L mit einer Höhe 10 von über 140 mm und einer Breite 8 von über 40 mm gebildet sind. An der Unterseite dieser Duobalken 1 ist ebenfalls Splintholz 17 vorhanden. Verklebt man solche Duobalken 1 übereinander, so ergeben sich Balkenbinder 15 bzw. Trambinder 15 (vgl. Fig. 10 und 12) mit sehr großen Höhen, wobei das Splintholz 17 jeweils in der Zug- und in der Druckzone vorhanden ist.

[0039] Fig. 11 zeigt einen Trambinder 15, der aus Langhölzern L, die aus Starkholz geschnitten sind, die zu Triobalken 2 zusammengesetzt sind, gebildet ist. Die Besonderheit der in den Fig. 11 und 12 dargestellten Trambinder ist darin zu sehen, dass die Langhölzer L in der Anordnung, in der sie aus dem Starkholzstamm geschnitten wurden, wiederum zu einem Trambinder 15 zusammengesetzt und verklebt sind. Hierdurch ergibt sich eine sogenannte "Naturjahresringlage", wobei in der Zug- und Druckzone wiederum Splintholz 17 vorhanden ist.

[0040] Um die Splintholzzone über die Länge des Balkenbinders bzw. Trambinders 15 in etwa konstant zu halten, kann aus dem Stamm eine keilförmige Kernzone herausgeschnitten werden, wobei der Steigungswinkel des Kerns dem halben Kegelwinkel des sich verjüngenden Stammes entspricht.

[0041] Ein Balkenbinder 15 gemäß den Fig. 11 bzw. 12 hat den Vorteil, dass er spannungsbefreit ist, zumal das Starkholz im frischen Zustand aufgetrennt, die so gebildeten Langhölzer L getrocknet und gehobelt, und dann sozusagen spannungsbefreit zu dem Balkenbinder 15 verklebt werden.

[0042] In Fig. 13 ist ein Balkenbinder 15 bzw. Trambinder veranschaulicht, dessen Zug- und Druckzonen von Quattrobalken 3 gebildet sind, wogegen die mittige Zone von zwei Langhölzern, wie Bohlen B, gebildet ist, deren Gesamtbreite der Breite 9 der Quattrobalken 3 entspricht.

[0043] Die Fig. 14 und 15 zeigen weitere Balkenbinder 15, gebildet aus Duobalken 1 und Langhölzern L, wie Bohlen B. Es ist selbstverständlich auch möglich, einen Balkenbinder 15 zu bilden, der an der Unterseite und Oberseite von einem Triobalken 2 und dazwischen von zwei nebeneinanderliegenden Bohlen B gebildet ist. Balkenbinder 15 mit einer Höhe von über einem Meter lassen sich ohne weiteres fertigen.

[0044] In Fig. 16 ist ebenfalls ein Schnittplan für Starkholz veranschaulicht, wobei die in dieser Fig. eingetragenen Maßzahlen sich auf die Querschnitte der einzelnen aus dem Starkholz geschnittenen Langhölzer L beziehen. Selbstverständlich ist es möglich, die beiden mittig angeordneten Langhölzer von der Kernzone zu befreien, wie dies in Fig. 16A veranschaulicht ist. Gemäß dem Schnittplan ergibt sich für die Hauptware eine Aus-

nutzung von 69,38%, für die Seitenware ergeben sich nur 3,37%, sodass Restholz mit 17,46% und Sägespäne zu 9,16% des Holzvolumens des Starkholzes anfallen.

[0045] Eine besonders gute Ausnützung von Starkholz lässt sich dann erzielen, wenn die Langhölzer entsprechend der Krümmung des Stammes, also etwa dem Verlauf der Markröhre folgend, bzw. parallel dazu, aufgeschnitten werden, wobei dann durch Querteilen Langholzabschnitte gebildet werden, die durch Aneinanderfügen mittels Keilzinkenverbindungen zu Langhölzern im möglichst geraden Zustand für die Herstellung von Balkenbindern großer Länge einsetzbar sind.

[0046] Vorzugsweise werden die Rundholzstämmen mit Zerspanaggregaten zu waldkantigen Kanthölzern verarbeitet, und zwar durch Fräsen, was optimal mit dem Zopfende voraus erfolgt.

[0047] Mit Trennbandsägen können anschließend aus den waldkantigen Kanthölzern Langhölzer L geschnitten werden. Da das Fräsen mit etwa doppelt so hoher Vorschubgeschwindigkeit erfolgen kann wie das Bandsägen, empfiehlt es sich, zwei Bandsägeanlagen der Fräsanlage zur Herstellung der waldkantigen Kanthölzer nachzuordnen.

[0048] In Fig. 17 ist ein Deckenträger in liegender Anordnung, z.B. mit einer Breite von über 1000 mm, gezeigt, der als Sichtfläche eine Fladenstruktur aufweist.

[0049] Um erfindungsgemäße Balkenbinder 15 für größere Belastungen einsetzen zu können, empfiehlt es sich, an den Langhölzern L deren E-Module festzustellen, was beispielsweise durch Ultraschallmessung, Schallmessung oder mittels einer Biegeprüfung oder Zugprüfung erfolgen kann. Vorteilhaft werden solcherart geprüfte Langhölzer mit einem E-Modul über einem bestimmten Grenzwert, wie beispielsweise $> 13.000 \text{ N/mm}^2$, in der Zugzone bzw. Druckzone eines Balkenbinders 15 Verwendung finden. Die Bestimmung des E-Moduls braucht hier nur näherungsweise erfolgen und kann im frischen Zustand des Holzes oder im trockenen Zustand des Holzes durchgeführt werden.

[0050] Fig. 18 veranschaulicht eine besonders günstige Anordnung der Langhölzer L in einem Doppel-Duo Balkenbinder 15. Mit vollen Linien ist ein I-Träger eingezeichnet. Die entsprechend den Gurten des I-Trägers verlaufenden Jahresringlagen, vorzugsweise aus Splintholz, sind nach ersten Untersuchungen offensichtlich für die bei diesen Untersuchungen festgestellten sehr hohen Festigkeitswerte und Steifigkeitswerte verantwortlich.

Patentansprüche

1. Vollholz-Balkenbinder (15) aus miteinander verklebten Langhölzern (L), **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus mindestens drei Langhölzern (L) mit mindestens einer stehenden und einer liegenden Klebefuge (5) gebildet ist, vorzugsweise mit einer Höhe über 200 mm, wobei die rechte Seite der miteinander mit stehender Klebefuge (5) verklebten

Langhölzer (L) außenliegend vorgesehen ist.

2. Balkenbinder (15) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Klebefuge (5) bildenden Seitenflächen der Langhölzer (L) durch Fräsen bearbeitet sind.

3. Balkenbinder (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus zwei oder mehreren nebeneinander und zwei oder mehreren übereinander angeordneten und miteinander verklebten Langhölzern (L) gebildet ist.

4. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stehenden Seitenflächen (6) eine Fladenstruktur (7) aufweisen.

5. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens ein Langholz (L) mit einer Höhe (10) von über 100 mm, vorzugsweise bis ca. 300 mm, und einer Breite (8) von über 40 mm, vorzugsweise bis 100 mm, aufweist.

6. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens ein Langholz (L) mit einer Höhe (10) von über 140 mm, vorzugsweise bis 600 mm, und einer Breite (28) von über 40 mm aufweist.

7. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Langhölzer (L) eingesetzt sind, deren Schmalseitenbereiche (19) von Splintholz (17) eines Starkholzes (18) gebildet sind.

8. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** die Anordnung und Verklebung mindestens eines Langholzes (L) an der Unterseite und/oder Oberseite, das sich über die gesamte Breite (9) des Balkenbinders (15) erstreckt und ebenfalls nach unten bzw. oben eine Fladenstruktur (7) aufweist.

9. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus drei Langhölzern (L) gebildet ist, und zwar aus zwei mit einer stehenden Klebefuge (5) zu einem Balken (1) verklebten Langhölzern (L) und einer mit diesem Balken (1) mit liegender Klebefuge (5) verklebten Bohle (B), mit einer Breite des Balkens (1).

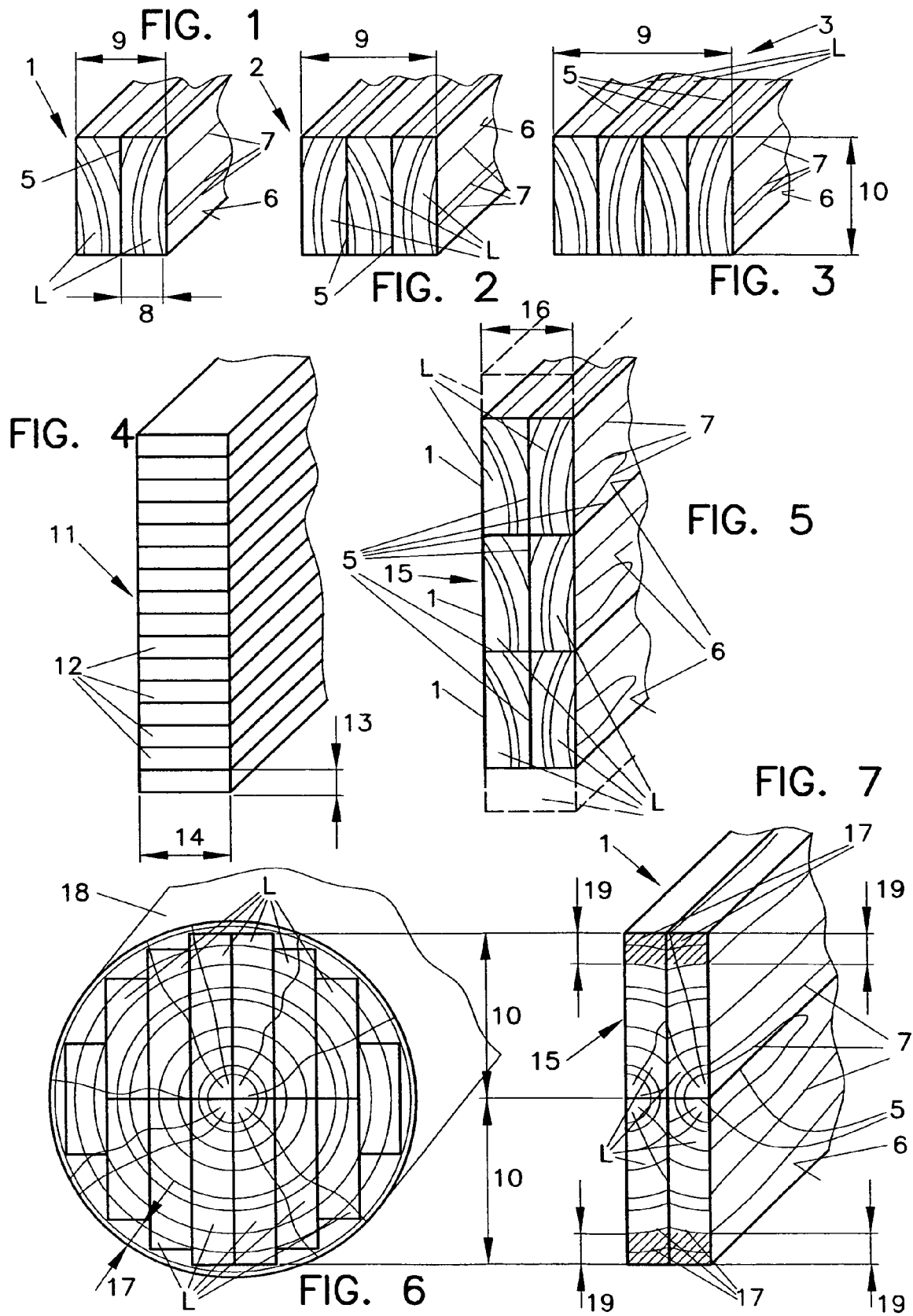
10. Balkenbinder (15) gebildet nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** er aus mindestens zwei aus miteinander mittels einer stehenden Klebefuge (5) verklebten Langhölzern (L) gebildeten Balken (1) gebildet ist, wobei einer der Balken (1, 2, 3) an der Unterseite des Balkenbinders

(15) und einer der Balken (1, 2, 3) an der Oberseite des Balkenbinders (15) angeordnet ist, und wobei zwischen diesen Balken entweder eine Bohle (B) oder zwei ebenfalls mit stehender Klebefuge (5) miteinander verklebte Bohlen (B) oder weitere Balken (1, 2, 3) vorgesehen sind.

zusammengesetzt und verklebt werden.

11. Balkenbinder (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Unterseite des Balkenbinders (15) vorgesehenen Langhölzer (L) an der Unterseite und vorzugsweise auch die an der Oberseite des Balkenbinders (15) an der Oberseite Splintholz (17) aufweisen. 10
12. Verfahren zum Herstellen eines Balkenbinders (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Langhölzer (L) miteinander verklebt werden, deren E-Modul am Rundholz, am nassen Schnittholz und/oder am trockenen Schnittholz bestimmt wurde. 15
20
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zugzone, vorzugsweise auch in der Druckzone, Langhölzer (L) mit einem E-Modul über einem bestimmten Grenzwert, wie $> 13.000 \text{ N/mm}^2$, eingesetzt werden, und dass gegebenenfalls dazwischen vorgesehene Langhölzer (L) aus Langhölzern (L) mit einem geringeren E-Modul ausgewählt werden. 25
30
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der E-Modul vor dem Verkleben mittels Ultraschallmessung oder Schallmessung oder mittels Biegeprüfung oder Zugprüfung näherungsweise bestimmt wird. 35
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Starkholz, insbesondere Starkholz mit einem Durchmesser am Zopfende von mindestens 300 mm, mittels Fräsen zu einem waldkantigen Kantholz verarbeitet wird und dass das Kantholz anschließend vorzugsweise durch Bandsägen zu Langhölzern (L) verarbeitet wird. 40
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sägen zu Langhölzern (L) in etwa entlang bzw. parallel zur Markröhre des Kantholzes durchgeführt wird. 45
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bandsägen mit etwa der Hälfte der Vorschubgeschwindigkeit des FräSENS durchgeführt wird. 50
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Langhölzer (L) in der Anordnung, in der sie aus dem Stamm geschnitten werden, wiederum zu einem Balkenbinder (15) 55

19. Verwendung eines Balkenbinders nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Wand- oder - in liegender Anordnung - als Deckenelement.



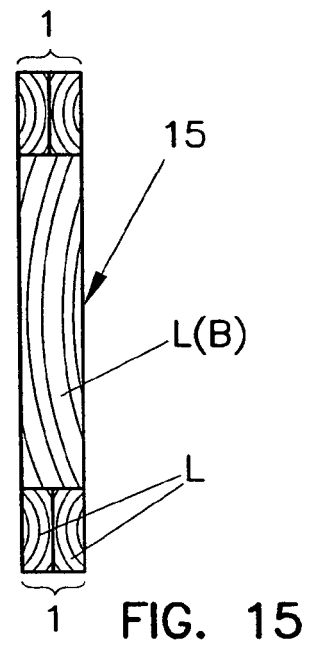
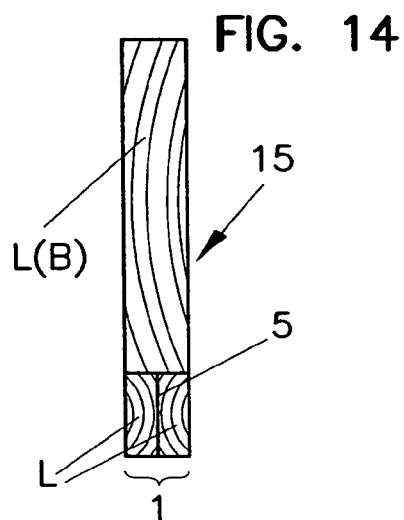
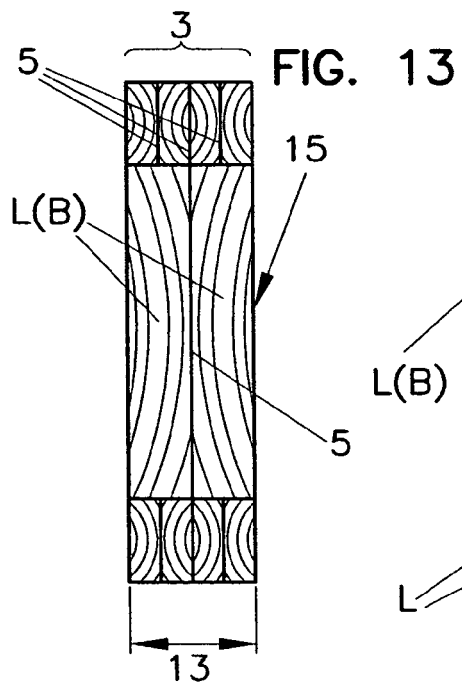
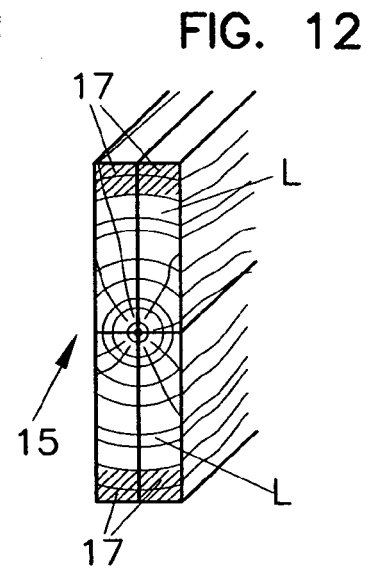
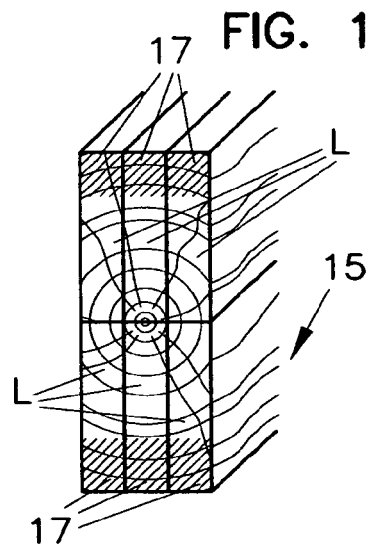
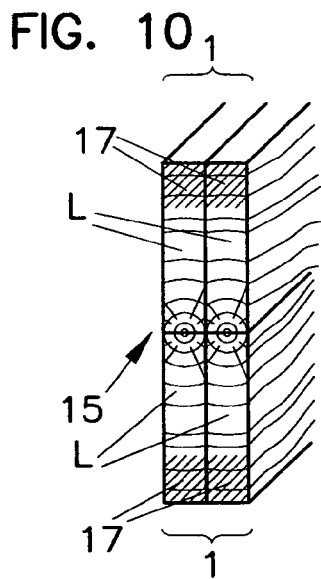
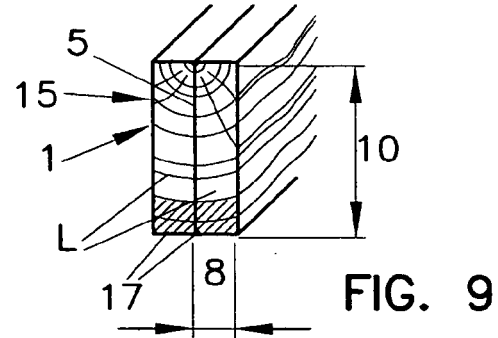
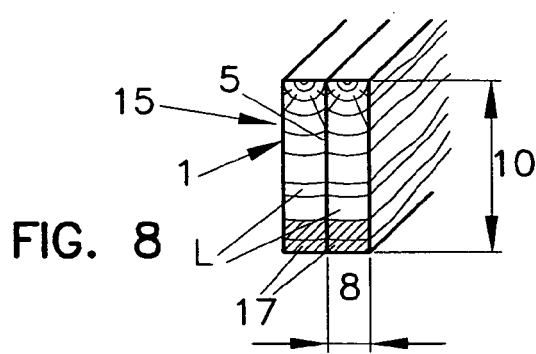


FIG. 17

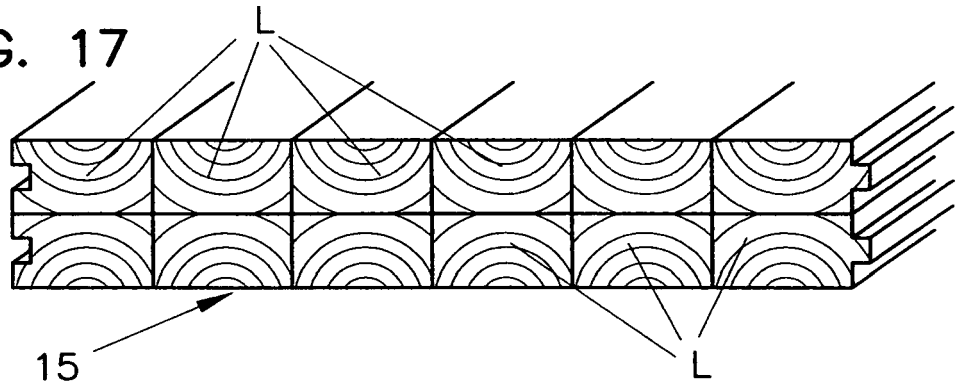


FIG. 16A

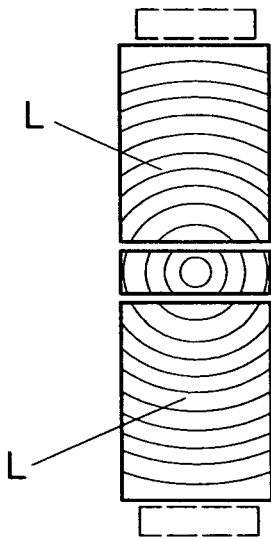
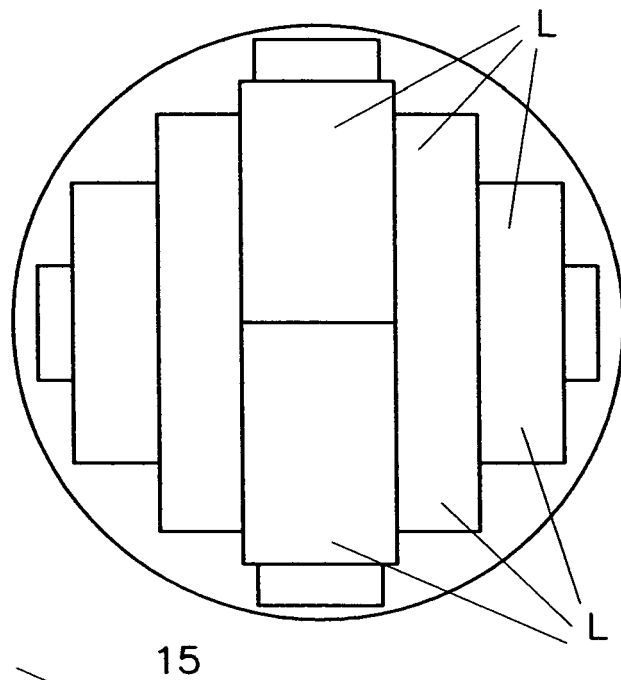
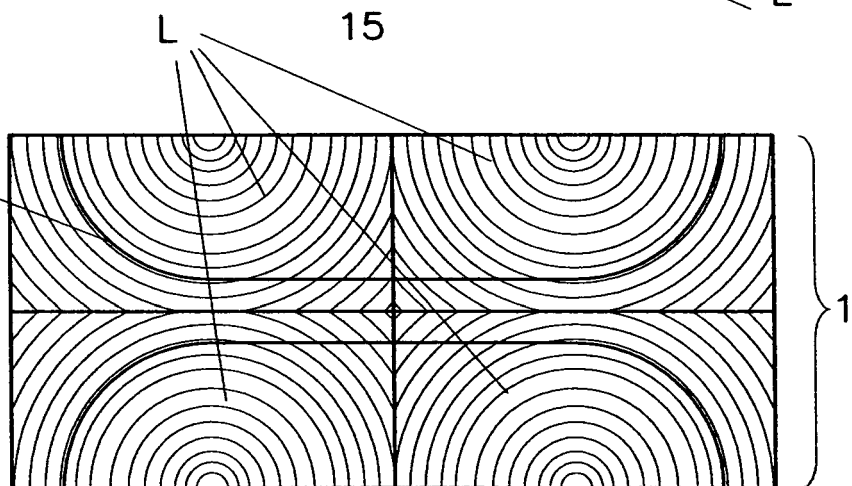


FIG. 16



I-TÄGER

FIG. 18





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 45 0064

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 080 857 A (KUISMA, ENSIO; ERLUND, LEIF) 7. März 2001 (2001-03-07) * das ganze Dokument *	1-19	INV. B27M3/00 B27B1/00 E04C3/14
X	US 3 654 741 A (MURRAY MACDONELL) 11. April 1972 (1972-04-11) * das ganze Dokument *	1-19	
X	DE 197 28 259 A1 (FRIES, PETRA) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * das ganze Dokument *	1-19	
X	US 5 896 723 A (PETER SING) 27. April 1999 (1999-04-27) * das ganze Dokument *	1-19	
X,P	WO 2005/040766 A (HOLZINDUSTRIE LEITINGER GESELLSCHAFT M.B.H; LEITINGER, HANS-PETER) 6. Mai 2005 (2005-05-06) * das ganze Dokument *	1-19	
A	US 3 580 760 A (PETER KOCH) 25. Mai 1971 (1971-05-25) * das ganze Dokument *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 199 36 312 A1 (HOFER C/O BIDAC GMBH-SRL, BERNHARD) 19. April 2001 (2001-04-19) * Spalte 2, Zeilen 10-28; Abbildung 2 *	14	B27M B27B E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. August 2006	Prüfer Meritano, L
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 45 0064

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

11-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1080857 A	07-03-2001	KEINE	
US 3654741 A	11-04-1972	DE 2033903 A1	20-01-1972
		GB 1258456 A	30-12-1971
DE 19728259 A1	07-01-1999	KEINE	
US 5896723 A	27-04-1999	AU 6389596 A	22-01-1997
		CA 2225350 A1	09-01-1997
		EP 0853534 A1	22-07-1998
		WO 9700763 A1	09-01-1997
		US 5618371 A	08-04-1997
		US 5865929 A	02-02-1999
WO 2005040766 A	06-05-2005	CA 2542969 A1	06-06-2005
		EP 1678479 A1	12-07-2006
US 3580760 A	25-05-1971	KEINE	
DE 19936312 A1	19-04-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82