



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(51) Int Cl.:
B27M 3/00 (2006.01) B27M 1/08 (2006.01)
B27C 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09405152.1**

(22) Anmeldetag: **09.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Meyer, Rudolf**
6373 Ennetbürgen (CH)

(74) Vertreter: **Nückel, Thomas**
Patentanwaltskanzlei Nückel
Weinberglistrasse 4
6005 Luzern (CH)

(71) Anmelder: **Meyer, Rudolf**
6373 Ennetbürgen (CH)

(54) **Massivholzplatte sowie Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Massivholzplatte**

(57) Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung einer Massivholzplatte umfasst eine Erfassungseinrichtung (10), mit der Informationen über mehrere, wenigstens teilweise unbesäumte Schnitthölzer (U1 - U7) erfassbar sind sowie eine Recheneinrichtung (12), die derart ausgebildet und betreibbar ist, dass mit ihr anhand der erfassten Informationen für jedes der

Schnitthölzer (U1 - U7) eine geeignete gekrümmte Schnittlinie (2.11 - 2.41) errechenbar ist. Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung eine Fräse (13), um jedes der Schnitthölzer (U1 - U7) der jeweiligen errechneten Schnittlinie (2.11 - 2.41) entsprechend zu profilieren und eine Verarbeitungsstation (15), um die profilierten Schnitthölzer (3 - 9) miteinander zu verbinden.

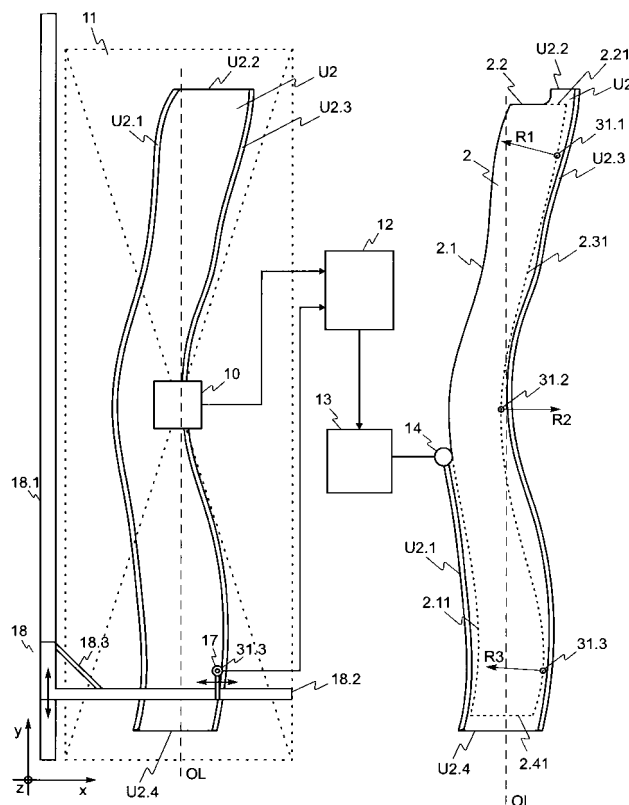


Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Massivholzplatte sowie eine Vorrichtung zur Herstellung der Massivholzplatte und ein Verfahren zur Herstellung der Massivholzplatte.

Stand der Technik

[0002] Um eine Massivholzplatte herzustellen, werden aus mehreren unbesäumten Schnitthölzern besäumte Bretter geschnitten, die dann längsseitig miteinander verleimt werden und so eine massive Holzplatte bilden. In der Regel sind dafür Bretter erforderlich, die mindestens die selbe Länge wie die gewünschte Länge der Massivholzplatte aufweisen. Sind für die Herstellung der Massivholzplatte besonders lange Bretter erforderlich, konnten bisher stark gekrümmte Schnitthölzer - sogenannte Krummhölzer - nur bedingt verwendet werden, weil aus ihnen wenn überhaupt, dann nur wenige ausreichend lange Bretter herausgeschnitten werden können. So entstand bisher beim Zuschneiden stark gekrümmter Schnitthölzer viel Abfallholz. Dies ist insbesondere bei teuren Hölzern, wie zum Beispiel Nussbaum, ein erheblicher Nachteil.

[0003] Darüber hinaus sind grosse Massivholzplatten aus Hölzern, die einen starken feuchtigkeitsabhängigen Schwund aufweisen, schwierig herstellbar. Dies ist beispielsweise bei Buchenhölzern der Fall. Schwankt die Luftfeuchtigkeit, führt dies bei Buchenhölzern zu entsprechenden Schwankungen der Abmasse, so dass auch die Abmasse der gesamten Massivholzplatte starken Schwankungen unterliegen.

[0004] Um dennoch grossflächige Massivholzplatten herstellen zu können, werden die einzelnen Schnitthölzer, wie in der Druckschrift DE 38 40 093 A1 beschrieben, quer zu ihrer Längsrichtung vollständig durchbohrt. Anschliessend werden die so durchbohrten Schnitthölzer über die gesamte Länge der Durchbohrungen miteinander verdübelt. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, dass die Bohrungen und die Dübel an den Längsseiten der Holzplatte zu erkennen sind. Wird die Holzplatte später abgelängt, kann unter Umständen durch den Schnitt der Dübel auch auf der Stirnseite der Holzplatte sichtbar werden, was ebenfalls oft unerwünscht ist.

Darstellung der Erfindung

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Massivholzplatte sowie eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung der Massivholzplatte anzugeben, bei dem der Verschnitt minimiert wird. Das heisst, die Menge an Abfallholz, die bei der Herstellung der Massivholzplatte anfällt, wird minimiert. Dadurch wird auch die für die Herstellung der Massivholzplatte erforderliche Menge an Schnittholz minimiert und die Ausnutzung des Schnittholzes wird maximiert.

[0006] Vorteilhafter Weise können bei der erfindungsgemässen Vorrichtung auch Schnitthölzer für die Herstellung der Massivholzplatte verwendet werden, die sonst dafür nicht geeignet wären, weil sie beispielsweise zu stark gekrümmt sind.

[0007] Darüber hinaus können für die Massivholzplatte und bei der erfindungsgemässen Vorrichtung und dem erfindungsgemässen Verfahren auch stark schwindende Schnitthölzer, wie zum Beispiel Buche verwendet werden, ohne dass es einer zusätzlichen, die Form der Platte stabilisierende Massnahme, wie zum Beispiel einer Gratleiste, bedarf. Unter normalen Bedingungen ist die erfindungsgemässe Massivholzplatte formstabil.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Massivholzplatte, eine Vorrichtung sowie durch ein Verfahren zur Herstellung einer Massivholzplatte mit den Merkmalen gemäss Patentanspruch 1 beziehungsweise mit den Merkmalen gemäss Patentanspruch 12 beziehungsweise mit den Merkmalen gemäss Patentanspruch 15 gelöst.

[0009] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung einer Massivholzplatte umfasst eine Erfassungseinrichtung, mit der Informationen über mehrere, wenigstens teilweise unbesäumte Schnitthölzer erfassbar sind sowie eine Recheneinrichtung, die derart ausgebildet und betreibbar ist, dass mit ihr anhand der erfassen Informationen für jedes der Schnitthölzer eine geeignete gekrümmte Schnittlinie errechenbar ist. Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung eine Fräse, um jedes der Schnitthölzer der jeweiligen errechneten Schnittlinie entsprechend zu profilieren und eine Verarbeitungsstation, um die profilierten Schnitthölzer miteinander zu verbinden.

[0010] Bei dem erfindungsgemässen Verfahren zur Herstellung einer Massivholzplatte werden mit einer Erfassungseinrichtung Informationen über mehrere, wenigstens teilweise unbesäumte Schnitthölzer erfasst. Mit einer Recheneinrichtung wird anhand der erfassten Informationen für jedes der Schnitthölzer eine geeignete gekrümmte Schnittlinie ermittelt. Anschliessend werden die Schnitthölzer mit einer Fräse entlang der Schnittlinien profiliert. Schliesslich werden die profilierten Schnitthölzer miteinander verbunden.

[0011] Die erfindungsgemässe Massivholzplatte weist wenigstens eine Plattenfuge auf, die unterschiedliche Krümmungsradien hat.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0013] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst die Erfassungseinrichtung ein Koordinatenmessgerät, mit dem Stützpunkte für die Berechnung der Schnittlinien erfassbar sind.

[0014] Bei einer zusätzlichen Weiterbildung weist das Koordinatenmessgerät einen Tastkopf auf, der mittels einer ersten Linearführung und einer zweiten Linearführung beweglich gelagert ist.

[0015] Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung kann die Erfassungseinrichtung auch eine digitale Kamera

aufweisen. Damit kann die Form des unbesäumten Schnittholzes schnell und einfach erfasst und an die Recheneinheit weitergegeben werden. Darüber hinaus lassen sich mit der Kamera auch die Farbe, die Struktur, die Ästigkeit, Risse, die Faserneigung und die Maserung der Schnitthölzer erfassen.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung weist die Erfassungseinrichtung einen pneumatischen Staudruckmesser zum Erfassen der Kanten des wenigstens teilweise unbesäumten Schnittholzes auf. Die Verwendung eines pneumatischen Staudruckmessers hat den Vorteil, dass die Vorrichtung dadurch robust und wartungsarm arbeitet. Die Vorrichtung wird damit insbesondere unanfällig gegen Staub.

[0017] Alternativ oder auch zusätzlich dazu kann die Erfassungseinrichtung der erfindungsgemässen Vorrichtung auch einen Infrarot-Sensor und/oder einen kapazitiven Sensor aufweisen, um beispielsweise die Kanten des wenigstens teilweise unbesäumten Schnittholzes zu erfassen.

[0018] Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung können die erfassten Informationen die Stützpunkte und/oder die Farbe und/oder die Struktur und/oder die Ästigkeit und/oder Risse und/oder die Faserneigung und/oder der Verlauf der Jahresringe und/oder die Maserung und/oder die Form der unbesäumten Schnitthölzer sein.

[0019] Zudem ist es von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemässen Vorrichtung die Fräse eine CNC-Fräse ist. Die CNC-Fräse kann mit der Recheneinheit elektronisch verbunden sein. Die mit der Recheneinheit ermittelten Schnittlinien können dann in einem geeigneten Datenformat direkt an die CNC-Fräse übermittelt werden. Anschliessend kann die CNC-Fräse selbständig aus dem unbesäumten Schnittholz das profilierte Schnittholz herausfräsen.

[0020] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagen, die Recheneinheit der erfindungsgemässen Vorrichtung derart auszubilden und zu betreiben, dass die Recheneinheit die Informationen über mehrere oder alle weiteren für die Massivholzplatte erforderlichen Schnitthölzer heranzieht, um daraus die Schnittlinien für das augenblicklich zu profilierende Schnittholz zu ermitteln. Indem also der Verlauf der Schnittlinien nicht nur beispielsweise an die Form oder den Verlauf der Jahresringe des augenblicklich zu profilierenden Schnittholzes angepasst wird, sondern für die Bestimmung des Verlaufs der Schnittlinien zusätzlich auch noch Informationen, wie beispielsweise die Verläufe der Jahresringe der übrigen für die Massivholzplatte erforderlichen Schnitthölzer berücksichtigt werden, kann der Verschnitt noch weiter reduziert werden.

[0021] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Recheneinheit derart ausgebildet und betreibbar, dass sie bei der Ermittlung der Schnittlinien auch Fehler im Schnittholz berücksichtigt. Damit kann zum einen der Verschnitt beim Profilieren des Schnittholzes reduziert und zum anderen auch die

Qualität der gesamten Massivholzplatte erhöht werden.

[0022] Bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Recheneinheit derart ausgebildet und betreibbar, dass sie die Krümmungen der Schnittlinien an den Verlauf der Jahresringe angepasst.

[0023] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird mit Hilfe der Recheneinheit dafür gesorgt, dass die Schnittlinien zweier Schnitthölzer, die beim Zusammenfügen benachbart sein sollen, deckungsgleich sind. Damit wird sichergestellt, dass diejenigen Schnitthölzer, die später benachbart sein sollen, auch zusammenpassen.

[0024] Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens können die erfassten Informationen die Stützpunkte und/oder die Farbe und/oder die Struktur und/oder die Ästigkeit und/oder Risse und/oder die Faserneigung und/oder der Verlauf der Jahresringe und/oder die Maserung und/oder die Form der unbesäumten Schnitthölzer sein.

[0025] Schliesslich kann die erfindungsgemässe Vorrichtung verwendet werden, um Massivholzplatten herzustellen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von acht Figuren weiter erläutert.

- | | |
|----------|--|
| Figur 1 | zeigt einen Holzstamm mit mehreren, noch unbesäumten Schnitthölzern in einer dreidimensionalen Ansicht. |
| Figur 2a | zeigt ein unbesäumtes Schnittholz und das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz in der Ansicht von vorn. |
| Figur 2b | zeigt das unbesäumte Schnittholz und das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz in der Ansicht von oben. |
| Figur 2c | zeigt das unbesäumte Schnittholz und das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz in der Ansicht von hinten. |
| Figur 3 | zeigt das unbesäumte Schnittholz und darüber liegend das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz in einer dreidimensionalen Ansicht. |
| Figur 4 | zeigt eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Herstellung von Massivholzplatten in der Draufsicht. |
| Figur 5 | zeigt eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zur |

- Herstellung von Massivholzplatten in der Draufsicht.
- Figur 6 zeigt eine Verarbeitungsstation in der Draufsicht, auf der mehrere profilierte Schnitthölzer noch unverbunden nebeneinander liegen.
- Figur 7 zeigt die profilierten, noch unverbunden nebeneinander liegenden Schnitthölzer in einer dreidimensionalen Ansicht.
- Figur 8 zeigt eine Massivholzplatte in der Draufsicht, die aus den profilierten Schnitthölzern hergestellt wurde.
- Figur 9 zeigt die Massivholzplatte in einer dreidimensionalen Ansicht.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0027] In Figur 1 ist ein Holzstamm S in einer dreidimensionalen Ansicht dargestellt. Der Holzstamm S wurde bereits in sieben noch unbesäumte Schnitthölzer U1 bis U7 zersägt. Diese unbesäumten Schnitthölzer U1 bis U7 werden im Folgenden auch als Rohlinge bezeichnet. Die Schnitthölzer U1 bis U7 entstehen durch Sägen von Rundholz parallel zur Stammachse. Dies geschieht im Sägewerk mit einer Gatteroder Blockbandsäge. Im Folgenden wird der Begriff Schnittholz als Oberbegriff für Bohlen und Bretter verwendet. Die in Figur 1 gezeigten Schnitthölzer U1 bis U7 weisen noch die Baumkanten auf.

[0028] In der Regel sind mehrere der noch unbesäumten Schnitthölzer U1 bis U7 für die Herstellung einer Massivholzplatte erforderlich.

[0029] Als Massivholzplatten werden im Folgenden jene Holzplatten bezeichnet, die nicht aus gemahlenem Holz oder feinen Holzspänen, sondern aus natürlich gewachsenem massiven Holz hergestellt werden. Im Unterschied zu Massivholzplatten werden mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten) und hochdichte Faserplatten (HDF-Platten) aus gemahlenem Holz und Spanplatten aus feinen Holzspänen hergestellt. Wenn aus dem Schnittholz U1 bis U7 grossformatige Bretter oder Bohlen gesägt werden, fallen am Rand des Schnittholzes schmale Bereiche an, die beispielsweise zu Lamellen verarbeitet werden können.

[0030] Wenn im Folgenden von Brett die Rede ist, ist besäumtes oder unbesäumtes Schnittholz von mindestens 80 mm Breite, einer Dicke zwischen 8 mm und 40 mm und einer Länge von wenigstens 400 mm gemeint. Das Brett kann sägerauh oder einseitig, zweiseitig oder allseitig gehobelt sein. Je nachdem, aus welchem Teil des Baumstammes das Brett gesägt wurde, wird von Mittelbrett, Kernbrett, Seitenbrett oder Schwarte gesprochen.

[0031] Als Bohle wird im Folgenden besäumtes oder

unbesäumtes Schnittholz mit einer Mindestdicke von 40 mm und einer Breite von mehr als der zweifachen Dicke bezeichnet.

[0032] Während eine Massivholzplatte aus den Bohlen oder Brettern hergestellt wird, werden für eine Leimholzplatte eine Vielzahl schmaler Lamellen parallel nebeneinander angeordnet und miteinander verklebt.

[0033] Um eine Massivholzplatte herzustellen, werden die einzelnen Bohlen oder Bretter entlang ihrer Längsseite miteinander verklebt. Da die Bretter bei wechselnden Temperaturen und Feuchtigkeitsgraden arbeiten, kann dies dazu führen, dass sich insbesondere grosse Massivholzplatten wölben. Um dem entgegen zu wirken, wird auf der Unterseite der Massivholzplatte eine Gratleiste in die Massivholzplatte eingelassen. Der Einbau einer solchen Gratleiste bedingt einen zusätzlichen Aufwand und kann unter Umständen unerwünscht sein, nämlich beispielsweise dann, wenn die Oberseite und die Unterseite der Massivholzplatte sichtbar sein sollen.

[0034] Eine Mehrschicht-Platte weist mehrere übereinander angeordnete Holzschichten auf. In der Regel sind dies drei, fünf oder sieben Holzschichten, wobei die Maserungen benachbarter Holzschichten quer zueinander verlaufen. Auf diese Weise sind die einzelnen Holzschichten gegeneinander abgesperrt, so dass die Mehrschicht-Platte trotz Temperatur- und Feuchtigkeitschwankungen masshaltig bleibt. Eine Massivholzplatte hingegen ist einschichtig aufgebaut.

[0035] In Figur 2a ist das noch unbesäumte Schnittholz U2 und das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz 2 in der Ansicht von vorn dargestellt. Figur 2b zeigt das unbesäumte Schnittholz U2 und das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz 2 in der Ansicht von oben. Figur 2c zeigt das unbesäumte Schnittholz U2 und das daraus profilierte Schnittholz 2 in der Ansicht von hinten. Figur 3 schliesslich zeigt das unbesäumte Schnittholz U2 und darüber liegend das daraus herausgefräste profilierte Schnittholz 2 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0036] Beim unbesäumten, also noch nicht besäumten Schnittholz U2 sind an dessen Längsseiten noch die Kanten U2.1 und U2.3, das heisst die Baumrinde, vorhanden. Die Stirnseiten U2.2 und U2.4 sowie die Ober- und Unterseite des Schnittholzes hingegen sind Schnittflächen. Das Schnittholz U2 wie auch die übrigen Schnitthölzer U1 und U3 bis U7 des Holzstammes S wurden bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel im Scharfschnitt erzeugt.

[0037] Nachdem das Schnittholz U2 beispielsweise mit einer Fräse profiliert wurde, wird es als profiliertes Schnittholz 2 bezeichnet. Wie aus den Figuren 2a, 2b, 2c und 3 zu erkennen ist, sind die beiden Längsseiten 2.1 und 2.3 des profilierten Schnittholzes 2 gekrümmt. Die gekrümmte Längsseite 2.1 folgt im Wesentlichen der Krümmung der Kante U2.1. Die gekrümmte Längsseite 2.3 hingegen weicht teilweise deutlich von der Krümmung der Kante U2.3 ab. Der Grund dafür kann beispielsweise in der Form des später benachbarten Schnittholzes, in Farbfehlern, Asteschlüssen, Rissen, Harzgallen

oder einer unerwünschten Maserung liegen. Die Stirnseiten 2.2 und 2.4 des profilierten Schnittholzes 2 hingegen verlaufen gerade.

[0038] Bei dem in den Figuren 2a, 2b, 2c und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel stehen die beiden Längsseiten 2.1 und 2.3 und die Stirnseiten 2.2 und 2.4 im rechten Winkel zur Oberseite des profilierten Schnittholzes 2. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Bei Bedarf können eine oder mehrere der Längsseiten 2.1 und 2.3 und der Stirnseiten 2.2 und 2.4 auch einen von 90° abweichenden Winkel α gegenüber der Oberfläche des profilierten Schnittholzes 2 aufweisen. Eine solche schräge Schnittfläche kann beispielsweise mit einem entsprechend profilierten Fräser erzeugt werden.

[0039] Zur einfacheren Orientierung ist in den Figuren 2a, 2b und 2c eine Gerade als Orientierungslinie OL eingezeichnet.

[0040] Figur 4 zeigt eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Herstellung von Massivholzplatten in der Draufsicht. Bei dieser Ausführungsform umfasst die Erfassungseinrichtung eine Digitalisiereinrichtung, die im Folgenden auch als Koordinatenmessgerät bezeichnet wird. Die Digitalisiereinrichtung weist eine parallel zur y-Achse ausgerichtete erste Linearführung 18.1 und eine parallel zur x-Achse ausgerichtete zweite Linearführung 18.2 auf. Die zweite Linearführung 18.2 ist auf der ersten Linearführung 18.1 beweglich gelagert. Damit der rechte Winkel zwischen den beiden Linearführungen 18.1 und 18.2 exakt erhalten bleibt, weist die zweite Linearführung 18.2 in dem Bereich, in dem sie auf der ersten Linearführung 18.1 geführt wird, eine Verstrebung 18.3 auf. Zudem trägt die zweite Linearführung 18.2 einen parallel zur x-Achse beweglich gelagerten Tastkopf 17. Mit Hilfe des Tastkopfes 17 ist es möglich, Stützpunkte vorzugeben, die dann später für die Berechnung des Verlaufs der Schnittlinien verwendet werden. Dazu wird der Tastkopf 17 über dem unbesäumten Schnittholz an jener Stelle positioniert, die später ein Stützpunkt der Schnittlinie sein soll. Bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 4 befindet sich der Tastkopf 17 gerade über dem Stützpunkt 31.3. Sobald der Tastkopf 17 über dem gewünschten Stützpunkt positioniert ist, wird durch Drücken eines Tasters die aktuelle Position (x_a , y_a) des Tastkopfes 17 an eine Recheneinrichtung 12 übermittelt. Dabei steht x_a für den aktuellen Positionswert des Tastkopfes 17 auf der x-Achse und y_a für den aktuellen Positionswert des Tastkopfes 17 auf der y-Achse. Dieser Vorgang wird für jeden gewünschten Stützpunkt wiederholt. Bei einem Schnittholz mit einer Länge von 4 bis 5 m werden in der Regel zwischen 10 und 50 Stützpunkte erfasst und an die Recheneinrichtung 12 übermittelt.

[0041] Vorteilhafter Weise werden die Stützpunkte entlang dem Verlauf der Jahresringe gewählt. Damit folgen später auch die Schnittlinien in etwa dem Verlauf der Jahresringe. Die Fugen, die beim Zusammenfügen der einzelnen profilierten Schnitthölzer entstehen, sind dann für das menschliche Auge kaum mehr erkennbar. Eine

auf diese Weise hergestellte Massivholzplatte erweckt den Eindruck, als ob lediglich ein einziges massives Schnittholz verwendet worden wäre.

[0042] Bei einer weiteren Ausführungsform werden mit Hilfe der Recheneinrichtung 12 zwar auch für jedes der Schnitthölzer U1 - U7 jeweils dazu passende gekrümmte Schnittlinien errechnet, allerdings wird bei der Berechnung der Schnittlinien eines Schnittholzes der Verlauf der Jahresringe eines oder mehrerer weiterer Schnitthölzer berücksichtigt. So wird beispielsweise für die Berechnung der Schnittlinien 2.11 bis 2.41 des Schnittholzes U2 der Verlauf der Jahresringe des später benachbarten Schnittholzes U3 berücksichtigt.

[0043] Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform umfasst die Erfassungseinrichtung neben der Abtasteinrichtung zusätzlich noch eine Kamera 10, mit der nacheinander die unbesäumten Schnitthölzer U1 bis U7 erfasst werden können. Dazu werden mit der Kamera 10 vorzugsweise digitale Fotos der unbesäumten Schnitthölzer U1 bis U7 gemacht. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel wird augenblicklich das unbesäumte Schnittholz U2 erfasst. Der Erfassungsbereich 11 der Kamera 10 ist in Figur 4 gestrichelt dargestellt. Mit der Kamera 10 können neben der Kontur des Schnittholzes auch die Farbe, die Struktur, die Ästigkeit, Risse, die Faserneigung und die Maserung der Schnitthölzer U1 - U7 erfasst werden.

[0044] Die Kamera 10 ist für die Bestimmung der einzelnen Stützpunkte nicht unbedingt erforderlich. Die Erfassungseinrichtung kann auch ohne die Kamera 10 betrieben werden.

[0045] Statt der Kamera 10 oder zusätzlich dazu kann die Erfassungseinrichtung auch andere Erfassungsmittel zur Erfassung von Rissen, der Farbe, der Struktur, der Ästigkeit, der Faserneigung und/oder der Maserung der Schnitthölzer U1 - U7 aufweisen.

[0046] Figur 5 zeigt eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Herstellung von Massivholzplatten in der Draufsicht.

[0047] Die Erfassungseinrichtung weist in dieser Ausführungsform einen pneumatischen Staudruckmesser 16 zum Erfassen der Kanten U2.1 und U2.3 und der Stirnseiten U2.2 und U2.4 des wenigstens teilweise unbesäumten Schnittholzes U1 auf. Der Staudruckmesser 16 wird quer zur Orientierungslinie OL angeordnet und entlang der Orientierungslinie OL bewegt. Statt dessen kann aber auch das Schnittholz U2 entlang der Orientierungslinie OL am Staudruckmesser 16 vorbei bewegt werden. Dabei werden kontinuierlich oder zu bestimmten Zeitpunkten die Positionen der Kanten U2.1 und U2.3 und der Stirnseiten U2.2 und U2.4 und damit die Form des Schnittholzes U2 erfasst. Die Verwendung eines pneumatischen Staudruckmessers 16 hat den Vorteil, dass die Vorrichtung zur Herstellung von Massivholzplatten dadurch robust und wartungsarm arbeitet. Die Vorrichtung wird damit insbesondere unanfällig gegen Staub.

[0048] Alternativ oder auch zusätzlich dazu kann die Erfassungseinrichtung der erfindungsgemässen Vor-

richtung auch einen Infrarot-Sensor und/oder einen kapazitiven Sensor zum Erfassen verschiedener Holzmerkmale aufweisen. Diese können beispielsweise die Kanten U2.1 und U2.3 sowie der Stirnseiten U2.2 und U2.4 und/oder die Verteilung der Äste des wenigstens teilweise unbesäumten Schnittholzes U2 sein.

[0049] Die Erfassungseinrichtung ist mit der Recheneinrichtung 12 verbunden, so dass die erfassten Informationen über das unbesäumte Schnittholz U2 an die Recheneinrichtung 12 übermittelt werden können. Die erfassten Informationen werden auch als Holzmerkmale bezeichnet.

[0050] Bei einer Ausführungsform werden mit Hilfe der Recheneinrichtung 12 anhand der erfassten Form des unbesäumten Schnittholzes U2 geeignete gekrümmte Schnittlinien 2.11 - 2.41 für das Schnittholz U2 errechnet. Anschliessend wird dieser Vorgang für die weiteren Schnitthölzer U1 und U3 bis U7 wiederholt.

[0051] Bei einer weiteren Ausführungsform werden mit Hilfe der Recheneinrichtung 12 zwar auch die gekrümmten Schnittlinien für die Schnitthölzer U1 - U7 errechnet, allerdings wird bei der Berechnung der Schnittlinien eines Schnittholzes die Form eines weiteren Schnittholzes berücksichtigt. So wird für die Berechnung der Schnittlinien 2.11 bis 2.41 des Schnittholzes U2 die Form des später benachbarten Schnittholzes U3 berücksichtigt.

[0052] Darüber hinaus können bei der Berechnung der Schnittlinien eines Schnittholzes auch die Formen mehrerer oder gar aller weiteren Schnitthölzer berücksichtigt werden. In diesem Fall werden beispielsweise für die Berechnung der Schnittlinien 2.11 bis 2.41 des Schnittholzes U2 die Formen aller weiteren für die Massivholzplatte erforderlichen Schnitthölzer U1 und U3 bis U7 berücksichtigt.

[0053] Die Berechnung des Verlaufs der Schnittlinie kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass in einem ersten Schritt mehrere Stützpunkte ermittelt werden, die dann in einem zweiten Schritt mittels eines Splines miteinander verbunden werden. In den Figuren 4 und 5 sind drei Stützpunkte 31.1, 31.2 und 31.3 gezeigt, die verwendet wurden, um den Verlauf der Schnittlinie 2.31 festzulegen. Der Spline, der sich aus den Stützpunkten ergibt, ist die mathematische Funktion, die den Verlauf der Schnittlinie repräsentiert. Ob für die Berechnung des Verlaufs der Schnittlinie ein linearer Spline (Polygonzug), ein quadratischer, kubischer Spline oder ein Spline n-ter Ordnung verwendet wird, hängt unter anderem davon ab welchen optischen Eindruck die Schnittlinie und damit die Holzplattenfuge beim Betrachter erwecken soll.

[0054] Wie beispielhaft in den Figuren 4 und 5 gezeigt ist, weist die Schnittlinie 2.31 mehrere verschiedene Krümmungen und damit auch unterschiedliche Krümmungsradien R auf. So hat die Schnittlinie 2.31 am Stützpunkt 31.1 eine minimale positive Krümmung und damit einen besonders grossen Krümmungsradius R1. Am Stützpunkt 31.2 weist die Schnittlinie 2.31 hingegen eine etwas grössere, aber negative Krümmung und damit einen etwas kleineren Krümmungsradius R2 auf. Am

Stützpunkt 31.3 weist die Schnittlinie 2.31 eine noch grössere, aber wieder positive Krümmung und damit einen noch etwas kleineren Krümmungsradius R3 auf. Die Krümmung und damit auch der aus dem Kehrwert der Krümmung gebildete Krümmungsradius R weisen somit über die gesamte Länge der Schnittlinie 2.31 unterschiedliche Werte auf. Das Gleiche gilt sinngemäss auch für die anderen Schnittlinien.

[0055] Mit Hilfe der Recheneinrichtung 12 wird auch dafür gesorgt, dass die Schnittlinien zweier Schnitthölzer, die später beim Zusammenfügen benachbart sein sollen, deckungsgleich sind. Das heisst, dass beispielsweise die Schnittlinie 3.3 des Schnittholzes U3 deckungsgleich mit der Schnittlinie 4.1 des Schnittholzes U4 gemacht wird, und dass die Schnittlinie 4.3 des Schnittholzes U4 deckungsgleich mit der Schnittlinie 5.1 des Schnittholzes 5 gemacht wird.

[0056] Wenn von gekrümmten Schnittlinien die Rede ist, so soll damit nicht ausgeschlossen sein, dass die Schnittlinien auch mehr oder weniger lange gerade Abschnitte aufweisen können.

[0057] Da der Verlauf einer jeden Schnittlinie separat berechenbar ist, kann dies dazu führen, dass der Verlauf einer jeden Fuge des Massivholzbretts einzigartig ist, so dass keine Fuge der anderen gleicht.

[0058] Wenn die Schnittlinien für eines oder mehrere der unbesäumten Schnitthölzer berechnet sind, werden die Daten für die Schnittlinien an eine Fräse 13 übermittelt. Die Fräse 13 profiliert dann mit einem Fräser 14 anhand der empfangenen Schnittliniendaten das entsprechende Schnittholz. Dieser Vorgang wird für jedes der Schnitthölzer U1 - U7 wiederholt. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel wurde bereits ein Teil der Stirnseite 2.2 und der Seitenfläche 2.1 des Schnittholzes U2 profiliert. Um Rest zu profilieren, fräst der Fräser 14 das Schnittholz U2 entlang der verbleibenden Schnittlinie 2.11 und dann entlang den Schnittlinien 2.41, 2.31 und 2.21 aus.

[0059] Es ist von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemässen Vorrichtung die Fräse 13 eine CNC(Computerized Numerical Control)-Fräse ist. Die CNC-Fräse ist vorteilhafter Weise mit der Recheneinheit 12 verbunden und kann die mit der Recheneinheit 12 ermittelten Schnittlinien in einem geeigneten Datenformat direkt empfangen. Die CNC-Fräse kann dann selbständig aus dem unbesäumten Schnittholz U1 bis U7 das profilierte Schnittholz 1 bis 7 herausfräsen. Gegenüber einer mechanisch gesteuerten Fräse arbeitet sie präziser und schneller. Zudem ist die CNC-Fräse, ohne dass es eines besonderen Aufwands und Einrichtungsarbeiten bedarf, in der Lage, die unter Umständen vielen verschiedenen Krümmungen bei den verschiedenen Schnitthölzern automatisch herzustellen.

[0060] Anschliessend werden die profilierten Schnitthölzer, beispielsweise sieben profilierte Schnitthölzer 3 bis 9 einer Verarbeitungsstation 15 zugeführt. Figur 6 zeigt die Verarbeitungsstation 15 in der Draufsicht. Auf ihr liegen die profilierten Schnitthölzer 3 bis 9 noch un-

verbunden nebeneinander. Die Verarbeitungsstation 15 dient dazu, die profilierten Schnitthölzer 3 bis 9 miteinander zu einer Massivholzplatte zu verbinden. Das Verbinden kann beispielsweise durch Verkleben oder Verleimen erfolgen.

[0061] Figur 7 zeigt die profilierten, noch unverbunden nebeneinander liegenden Schnitthölzer 3 bis 9 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0062] Figur 8 zeigt die fertige Massivholzplatte 20 in der Draufsicht, die aus den profilierten Schnitthölzern 3 bis 9 hergestellt wurde. Figur 9 zeigt die Massivholzplatte 20 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0063] Der gekrümmte Verlauf der Fugen 34, 45, 56, 67, 78 und 89 der Massivholzplatte 20 hat unter anderem den Vorteil, dass die Massivholzplatte 20 formstabiler ist, als wenn die Fugen gerade verlaufen würden. Somit kann bei einer Massivholzplatte, bei der wenigstens eine der Fugen unterschiedliche Krümmungsradien aufweist, auf eine Gratleiste, welche einer Verwerfung der Platte entgegenwirkt, verzichtet werden. Selbiges gilt auch für Massivholzplatten, die mit der erfindungsgemässen Vorrichtung hergestellt werden. Dadurch kann auch stark schwindendes Holz, wie zum Beispiel Buchenholz verwendet werden, um grossformatige und dennoch form- und masshaltige Massivholzplatten herzustellen.

[0064] 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. So sind beispielsweise die Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen miteinander kombinierbar.

Bezugszeichenliste

[0065]

U1	unbesäumtes Schnittholz
U1.1	erste Holzkante
U1.2	Stirnseite
U1.3	zweite Holzkante
U1.4	Stirnseite
U2	unbesäumtes Schnittholz
U3	unbesäumtes Schnittholz
U4	unbesäumtes Schnittholz
U5	unbesäumtes Schnittholz
U6	unbesäumtes Schnittholz
U7	unbesäumtes Schnittholz
2	profiliertes Schnittholz
2.1	erste Längsseite
2.11	Schnittlinie
2.2	Stirnseite
2.21	Schnittlinie
2.3	zweite Längsseite
2.31	Schnittlinie
2.4	Stirnseite

2.41	Schnittlinie
3	profiliertes Schnittholz
3.1	Längsseite
3.2	Stirnseite
5 3.3	Längsseite
3.4	Stirnseite
4	profiliertes Schnittholz
4.1 - 4.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
5	profiliertes Schnittholz
10 5.1 - 5.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
6	profiliertes Schnittholz
6.1 - 6.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
7	profiliertes Schnittholz
7.1 - 7.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
15 8	profiliertes Schnittholz
8.1 - 8.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
9	profiliertes Schnittholz
9.1 - 9.4	Seiten des profilierten Schnittholzes
10	Kamera
20 11	Aufnahmebereich
12	Computer
13	Fräse
14	Fräser
15	Verarbeitungsstation
25 16	pneumatischer Staudruckmesser
17	Tastkopf
18	Führung
18.1	Linearführung
18.2	Linearführung
30 18.3	Strebe
20	Massivholzplatte
31.1	Stützpunkt
31.2	Stützpunkt
31.3	Stützpunkt
35 34	Fuge zwischen Schnittholz 3 und 4
45	Fuge zwischen Schnittholz 4 und 5
56	Fuge
67	Fuge
78	Fuge
40 89	Fuge
OL	Orientierungslinie
R1	Krümmungsradius
R2	Krümmungsradius
R3	Krümmungsradius
45 S	Holzstamm
α	Winkel zwischen Oberfläche und Schnittfläche
x	x-Achse
y	y-Achse
50 z	z-Achse

Patentansprüche

- 55 1. Vorrichtung zur Herstellung einer Massivholzplatte,
- mit einer Erfassungseinrichtung (10; 16; 17, 18), mit der Informationen über mehrere, wenig-

- stens teilweise unbesäumte Schnitthölzer (U1 - U7) erfassbar sind,
 - mit einer Recheneinrichtung (12), die derart ausgebildet und betreibbar ist, dass mit ihr anhand der erfassten Informationen für jedes der Schnitthölzer (U1 - U7) eine geeignete gekrümmte Schnittlinie (2.11 - 2.41) errechenbar ist,
 - mit einer Fräse (13), um jedes der Schnitthölzer (U1 - U7) der jeweiligen errechneten Schnittlinie (2.11 - 2.41) entsprechend zu profilieren, und
 - mit einer Verarbeitungsstation (15), um die profilierten Schnitthölzer (3 - 9) miteinander zu verbinden.
2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, bei der die Erfassungseinrichtung ein Koordinatenmessgerät (17, 18.1, 18.2) aufweist, mit dem Stützpunkte (31.1 - 31.3) für die Berechnung der Schnittlinie (2.31) erfassbar sind.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, bei der das Koordinatenmessgerät einen Tastkopf (17) aufweist, der mittels einer ersten Linearführung (18.1) und einer zweiten Linearführung (18.2) beweglich gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, 2 oder 3, bei der die Erfassungseinrichtung eine digitale Kamera (10) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, bei der die Erfassungseinrichtung einen pneumatischen Staudruckmesser (16) zum Erfassen der Kanten (U2.1, U2.2, U2.3, U2.4) des wenigstens teilweise unbesäumten Schnittholzes (U1 - U7) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, bei der die Erfassungseinrichtung (10) einen Infrarot-Sensor und/oder einen kapazitiven Sensor aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, bei der die erfassten Informationen die Stützpunkte (31.1, 31.2, 31.3) und/oder die Farbe und/oder die Struktur und/oder die Ästigkeit und/oder Risse und/oder die Faserneigung und/oder der Verlauf der Jahresringe und/oder die Maserung und/oder die Form der unbesäumten Schnitthölzer (U1 - U7) sind.
8. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, bei der die Fräse (13) eine CNC-Fräse ist.
9. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis
- 8,
 bei der die Recheneinrichtung (12) derart ausgebildet und betreibbar ist, dass sie für die Ermittlung der Schnittlinie (2.11; 2.31) die Informationen über mehrere oder alle für die Massivholzplatte (20) erforderlichen Schnitthölzer (U1 - U7) heranzieht.
10. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, bei der die Recheneinrichtung (11) derart ausgebildet und betreibbar ist, dass sie die Krümmungen der Schnittlinien (2.11, 2.31) an den Verlauf der Jahresringe anpasst.
11. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, zur Herstellung einer Massivholzplatte (20).
12. Verfahren zur Herstellung einer Massivholzplatte,
 - bei dem mit einer Erfassungseinrichtung (10) Informationen über mehrere, wenigstens teilweise unbesäumte Schnitthölzer (U1 - U7) erfasst werden,
 - bei dem mit einer Recheneinrichtung (12) anhand der erfassten Informationen für jedes der Schnitthölzer (U1 - U7) eine geeignete gekrümmte Schnittlinie (2.11 - 2.41) ermittelt wird,
 - bei dem mit einer Fräse (13) die Schnitthölzer (U1 - U7) entlang der Schnittlinien (2.11 - 2.41) profiliert werden, und
 - bei dem die profilierten Schnitthölzer (3 - 9) miteinander verbunden werden.
13. Verfahren nach Patentanspruch 12, bei dem mit Hilfe der Recheneinrichtung (12) dafür gesorgt wird, dass die Schnittlinien (3.3, 4.1) zweier Schnitthölzer (3, 4), die beim Zusammenfügen benachbart sein sollen, deckungsgleich sind.
14. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12 oder 13, bei dem die erfassten Informationen die Stützpunkte (31.1, 31.2, 31.3) und/oder die Farbe und/oder die Struktur und/oder die Ästigkeit und/oder Risse und/oder die Faserneigung und/oder der Verlauf der Jahresringe und/oder die Maserung und/oder die Form der unbesäumten Schnitthölzer (U1 - U7) sind.
15. Massivholzplatte, mit wenigstens einer Plattenfuge (34; 45; 56; 67; 78; 89), die unterschiedliche Krümmungsradien (R1, R2, R3) aufweist.

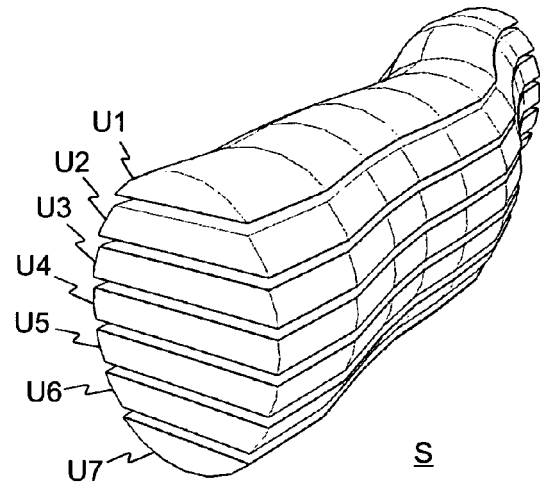
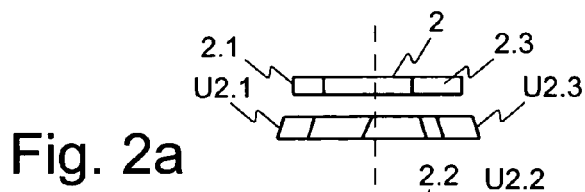
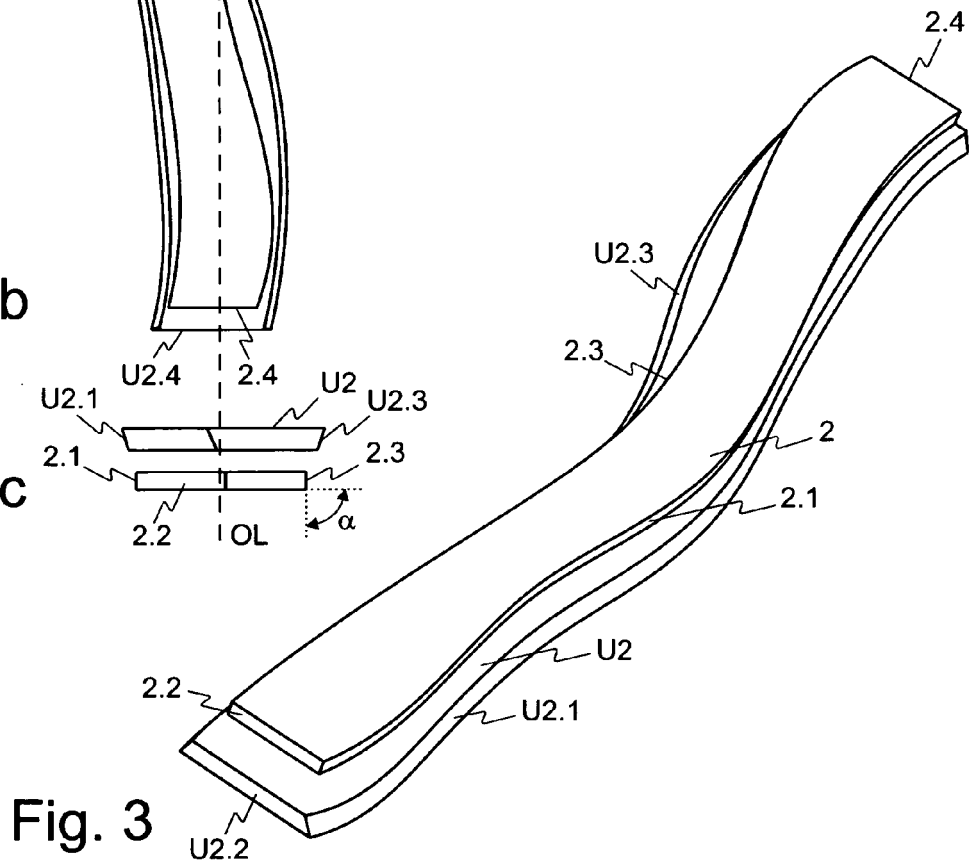
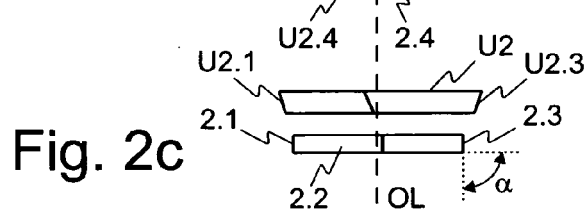
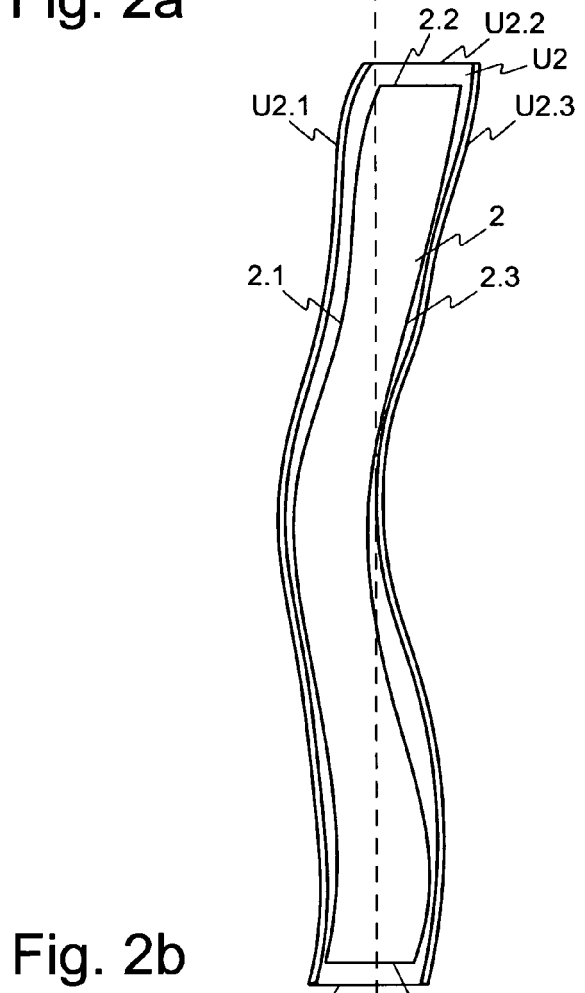


Fig. 1



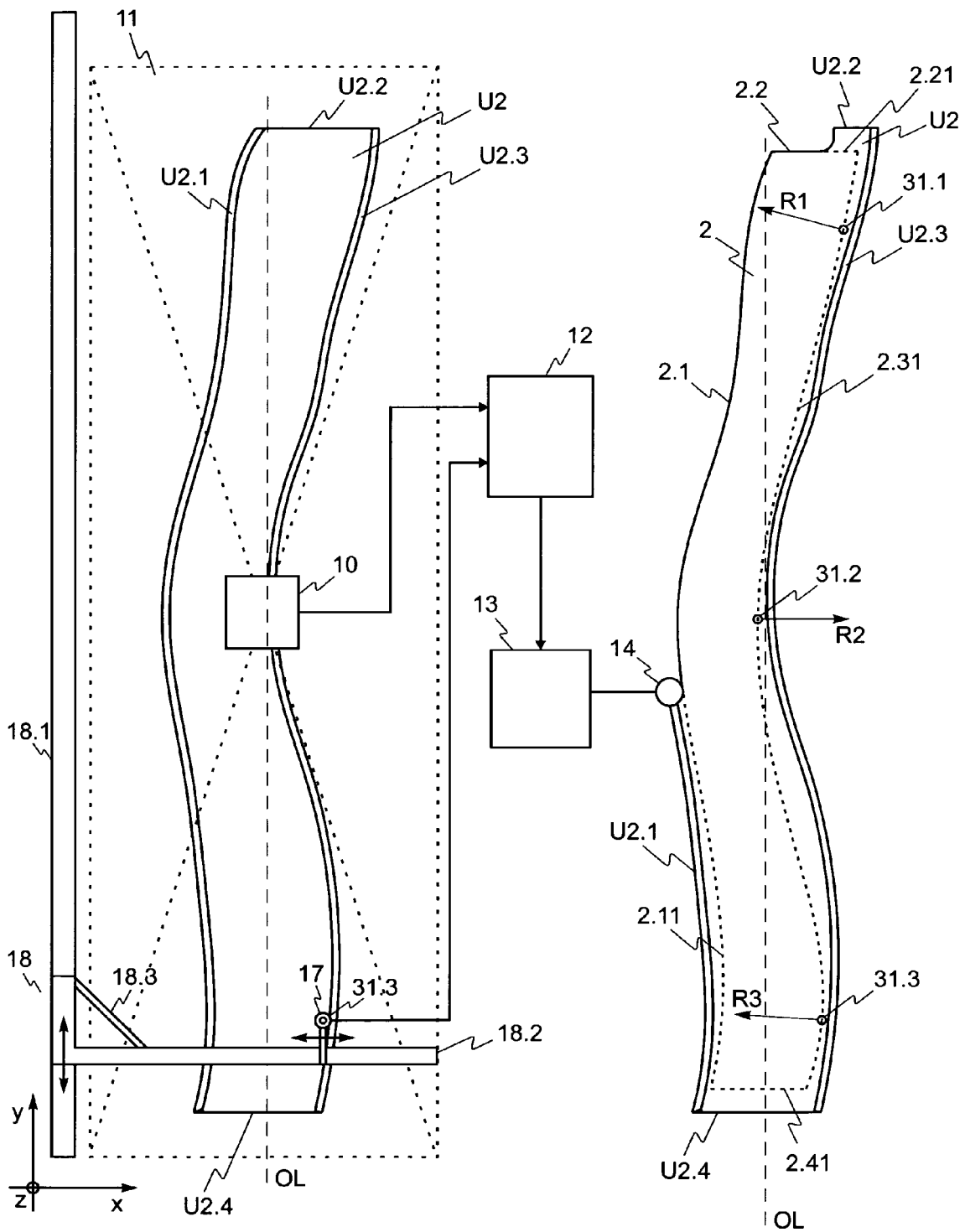


Fig. 4

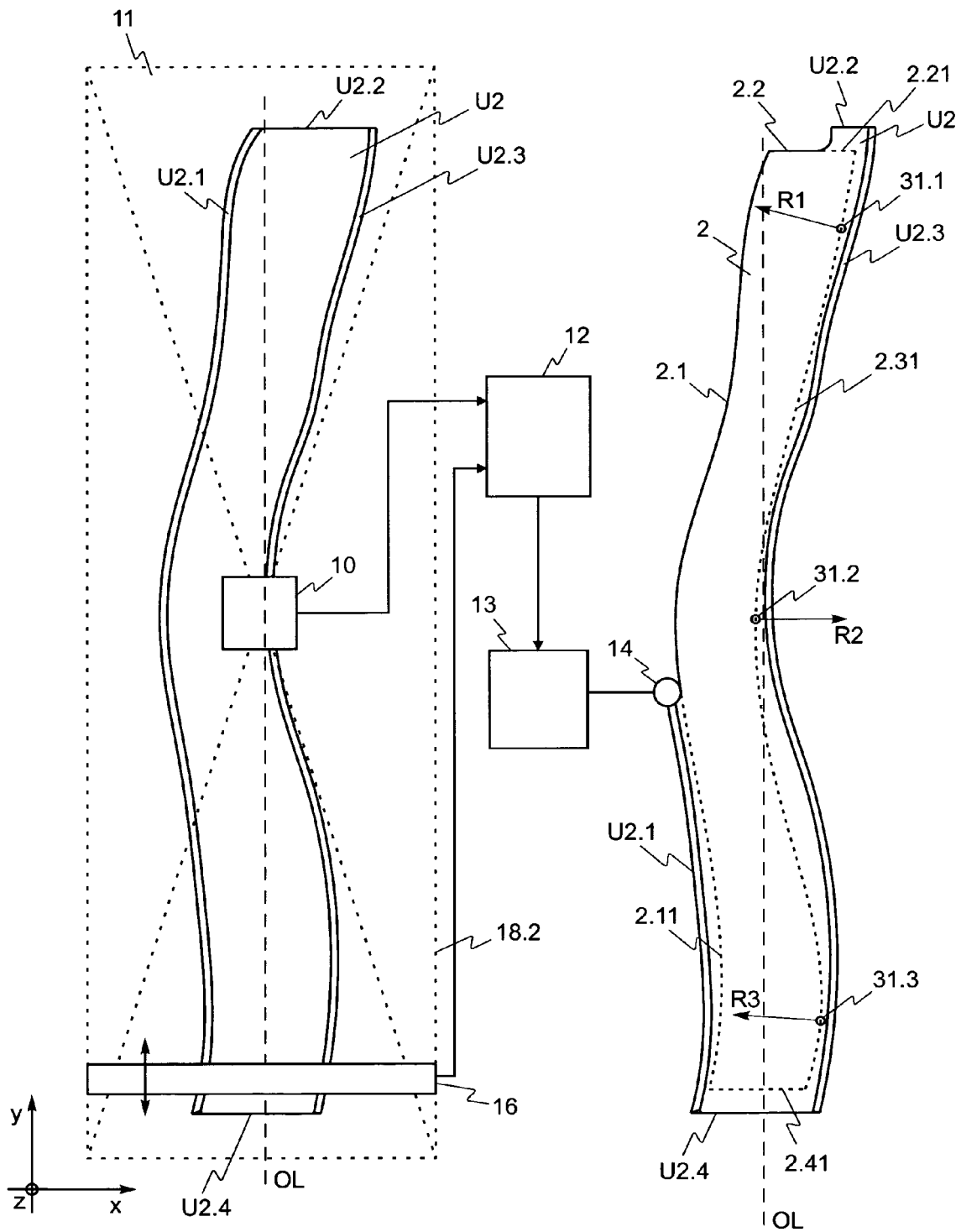
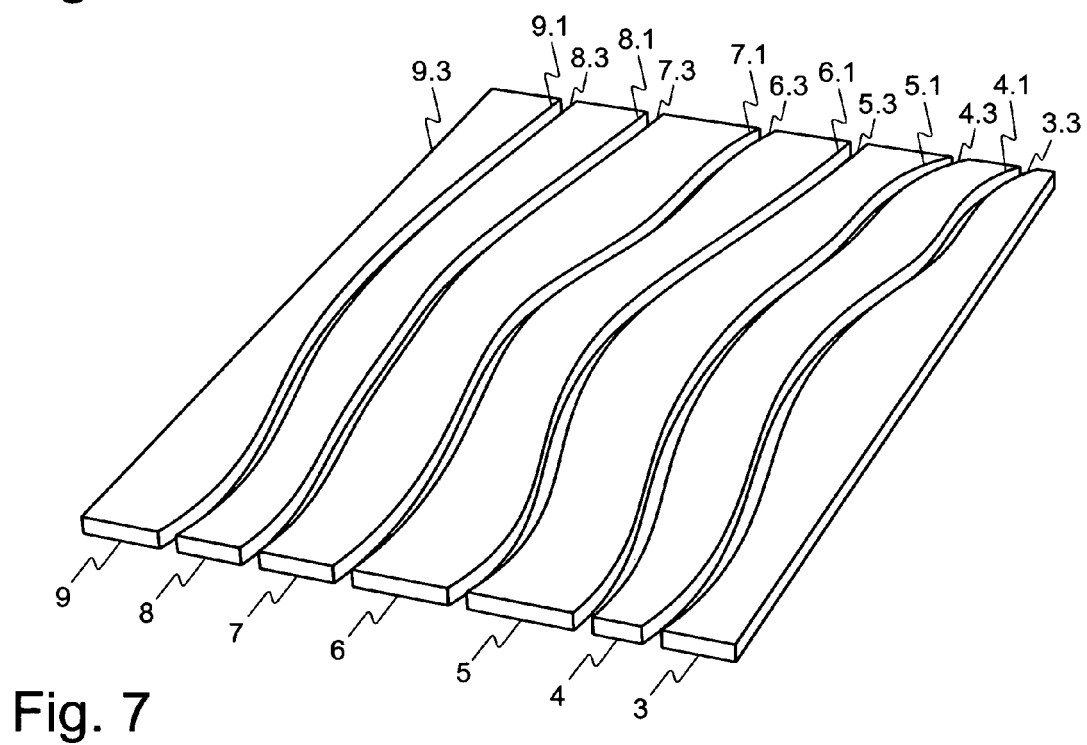
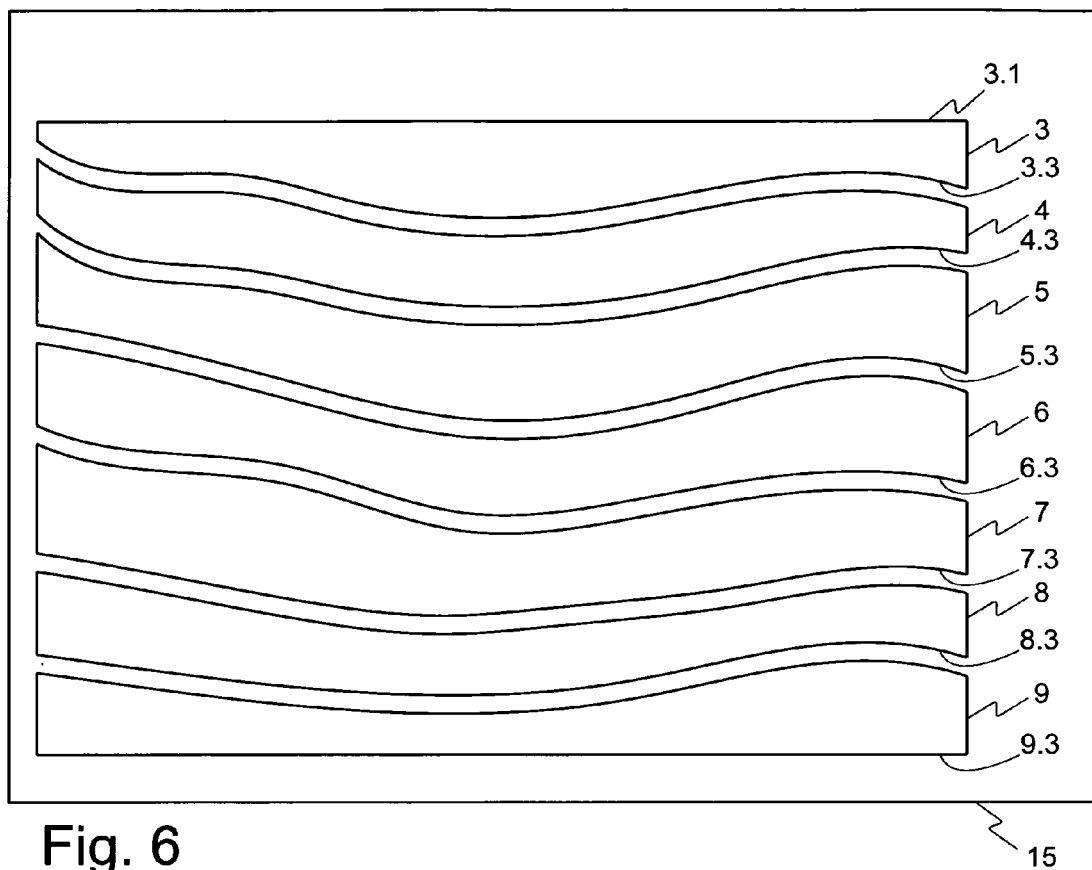


Fig. 5



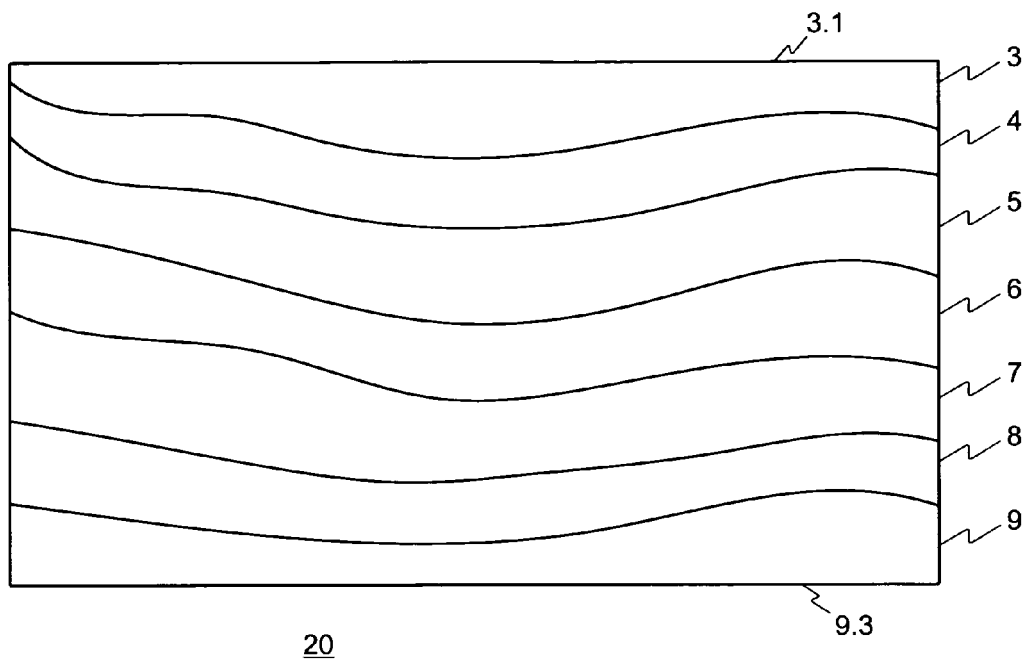


Fig. 8

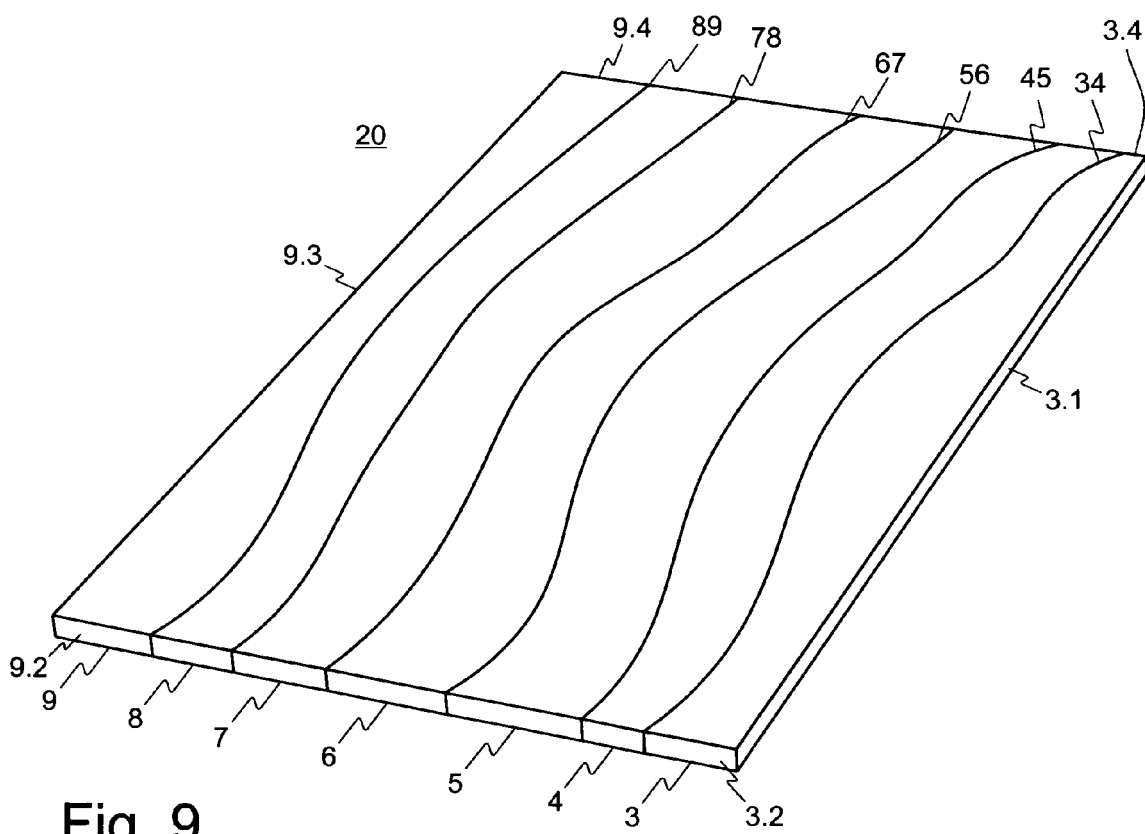


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 40 5152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/005209 A1 (HERZOG-SCHYMURA PETER [CH]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B27M3/00 B27M1/08 B27C5/00
A	US 2001/004482 A1 (LAMONTAGNE GHISLAIN [CA] ET AL) 21. Juni 2001 (2001-06-21) * Absatz [0043]; Abbildung 11 *	1,11-12, 15	
X	US 3 263 722 A (WALDEMAR ASK JONAS) 2. August 1966 (1966-08-02) * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 70 * * Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 3 * * Abbildungen 3,5,6 *	1,11-12, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27M B27C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2010	Prüfer Huggins, Jonathan
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 09 40 5152

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.

28-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2006005209	A1	19-01-2006	KEINE		
US 2001004482	A1	21-06-2001	KEINE		
US 3263722	A	02-08-1966	DE	1453014 A1	19-12-1968
			FI	42879 B	03-08-1970
			SE	220580 C	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3840093 A1 [0004]