



(10) **DE 10 2017 214 866 B3** 2019.01.17

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 214 866.7**

(22) Anmeldetag: **24.08.2017**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **17.01.2019**

(51) Int Cl.: **B27D 1/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Mattern, Yves, 90461 Nürnberg, DE; Strobel,  
Philipp, 04720 Großweitzschen, DE**

(74) Vertreter:

**Paustian & Partner Patentanwälte mbB, 80331  
München, DE**

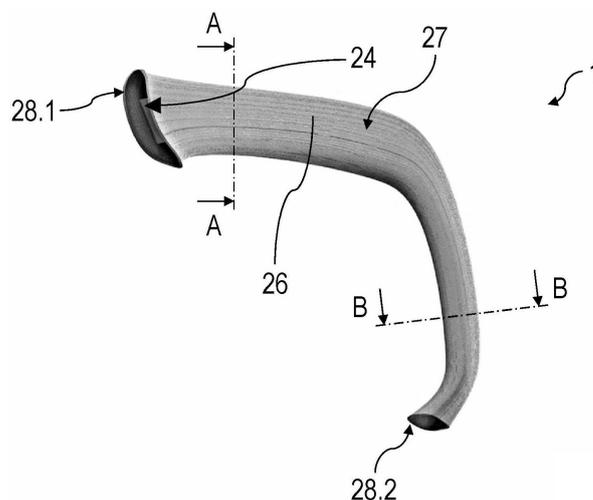
(72) Erfinder:

**Mattern, Yves, 01067 Dresden, DE; Strobel,  
Philipp, 04720 Großweitzschen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	41 14 621	C1
DE	10 2006 004 510	A1
DE	684 261	A
US	8 845 838	B2
WO	2014/ 060 413	A1

(54) Bezeichnung: **Freiform-Holzprofil und dessen Herstellung**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils (1), aufweisend ein Presswerkzeug mit einer ersten Biegeform (6), deren Formoberfläche (8) eine Krümmungsachse (9) aufweist, und ein Trennwerkzeug zum Abtrennen der Furnierscheiben (4) von dem Furnierpressling (101), sowie ein Freiform-Holzprofil (1).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils sowie ein Freiform-Holzprofil und ein Mobilitätsprodukt mit wenigstens einem solchen Freiform-Holzprofil.

**[0002]** Frei geformte Holzbauteile an sich sind allgemein bekannt. Traditionell waren solche Produkte - wie beispielsweise Wanderstöcke - aus einem Ast oder einem anderen Holzstück hergestellt, das bereits in etwa die gewünschte Form (im Beispiel zur Handauflage einerseits und als Stock andererseits) aufwies und durch spanende Bearbeitung in die gewünschte Außenkontur gebracht werden konnte. Mit diesem Fertigungsansatz ist die Auswahl der Freiform jedoch auf das in der Natur Aufgefundene beschränkt.

**[0003]** Darüber hinaus werden beispielsweise im Möbelbau häufig frei geformte Holzprofile (z.B. Stuhlbeine, -lehnen oder -rahmen) verwendet, die aus dem Vollen gefräst sind (beispielsweise aus einem entsprechenden Brett oder einem Furnierpressling), und damit die gewünschte freie Form - hinsichtlich zweier oder dreier Dimensionen - erhalten können.

**[0004]** In den letzten Jahren werden vermehrt auch Mobilitätsprodukte wie beispielsweise Fahrräder mit Holzrahmen angeboten, deren Bestandteile aus geeignet geformten Holzbrettern gefräst werden.

**[0005]** „Aus dem Vollen“ gefertigte Holzbauteile auf Brett- und/oder Furnierbasis weisen den Nachteil auf, dass der Zuschnitt nie vollständig auf den Verlauf der Holzfasern Rücksicht nehmen kann, wodurch die so gefertigten Bauteile stärker dimensioniert werden müssen, als dies aufgrund der Werkstoffcharakteristika - insbesondere hinsichtlich Festigkeit - optimalerweise der Fall wäre.

**[0006]** Darüber hinaus ist beispielsweise eine Weiterverarbeitung der so gefertigten Freiformteile zu Rohren wegen der strukturellen Schwäche der Bauteile in solchen Bereichen, die nicht entlang der Faser verlaufen, schwierig, wenn die Bauteile später Biege- und/oder Torsionsbelastungen ausgesetzt sein sollen.

**[0007]** Zudem ist es bekannt, geradflächige Holzprofile - beispielsweise aus mehreren Lagen Holzfurnier - in die gewünschte Flächenkontur zu bringen, um beispielsweise Holzschüsseln zu fertigen. Dazu wird das geradflächige Rohteil erwärmt und/oder angefeuchtet und anschließend einer rotationssymmetrischen Form angepresst. Derartige Holzschüsseln können alternativ auch wie in der DE 10 2006 004 510 A1 beschrieben gefertigt werden, indem mehrere Furniere im Sinne einer Schichtung aufeinander geklebt wer-

den, wobei die Furnierschichten jenseits des Bodens der Schüssel vor dem Verkleben zu Ringen vorbereitet werden.

**[0008]** Auch Längs-Holzprofile können mit den oben beschriebenen oder ähnlichen Press-Verfahren hergestellt werden, beispielsweise bei Holz-Handläufen aus Schichtfurnier für Treppen. Diese können entweder lediglich um eine einzige Krümmungsachse gebogen werden oder zusätzlich tordiert werden, so dass ein spiralförmiger Handlauf entsteht. Eine freie Formgebung über das Beschriebene hinaus ist auch hier nicht möglich.

**[0009]** Mit den gängigen Verfahren kann also eine wirklich freie, dreidimensionale Formgebung allenfalls mit zufällig gefundenem, natürlich gewachsenem Holz oder unter Vernachlässigung der Faserrichtung und damit der optimalen Festigkeit des Werkstoffes Holz erreicht werden. Insbesondere eine Fertigung von möglichst graziilen und/oder möglichst leichten Freiform-Holzprofilen ist dadurch erschwert.

**[0010]** Ausgehend von den verschiedenen Nachteilen der beschriebenen Verfahren ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Fertigung von Freiform-Holzprofilen und ein verbessertes Freiform-Holzprofil bereitzustellen. Insbesondere soll eine vorteilhafte Möglichkeit zur Fertigung eines, insbesondere als Rohr ausgebildeten, Freiform-Holzprofils und damit auch ein Freiform-Holzprofil(rohr) bereitgestellt werden, bei dem eine weitgehend freie Formbarkeit und eine gute Ausnutzung der optimalen Werkstofffestigkeit kombiniert ist.

**[0011]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils mit den Merkmalen von Anspruch 1 und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils mit den Merkmalen von Anspruch 11, sowie durch ein Freiform-Holzprofil mit den Merkmalen von Anspruch 13 und ein Mobilitätsprodukt gemäß Anspruch 17. Vorteilhafte Ausbildungen der verschiedenen Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils, insbesondere einer Langware, wie beispielsweise eines Rohrs oder einer Stange, jeweils mit einer dreidimensional gebogenen Profillängsachse, aus Holzfurnieren, bereitgestellt. Das Verfahren weist zumindest die Schritte auf:

- a) Schichten einer Mehrzahl von, insbesondere Klebstoff-beschichteten, Holzfurnieren - insbesondere mit gleicher Faserausrichtung - aufeinander, insbesondere an den flächigen Seiten der Holzfurniere, um diese vorzugsweise in einem nächsten Schritt miteinander zu verbinden, b) Verpressen der Holzfurniere um eine erste Biegeform, deren Formoberfläche zu-

mindest eine, vorzugsweise genau eine, Krümmungsachse aufweist, insbesondere mittels einer Presse, beispielsweise einer Vakuumpresse, zu einem Furnierpressling, b1) vorzugsweise Aushärten des Klebstoffs am Furnierpressling, c) vorzugsweise Abtrennen, insbesondere Abschneiden, Abspalten oder Absägen, von Furnierscheiben von dem Furnierpressling, insbesondere senkrecht zu einer flächigen Furnierstreckungsebene und/oder entlang einer direkten Verbindungsstrecke zwischen einem vorderen und einem hinteren Ende des Furnierpresslings, d) vorzugsweise Beschichten der Schnittseiten der Furnierscheiben mit Klebstoff, e) vorzugsweise Schichten einer Mehrzahl von, insbesondere Klebstoff-beschichteten, Furnierscheiben aufeinander an ihren Schnittseiten, f) vorzugsweise Verpressen der Furnierscheiben um eine zweite Biegeform, deren Formoberfläche wenigstens eine (also insbesondere eine, zwei oder mehr) Krümmungsachsen aufweist, insbesondere mittels einer Presse, beispielsweise einer Vakuumpresse, zu einem Scheibenpressling, f1) vorzugsweise Aushärten des Klebstoffs am Scheibenpressling.

**[0013]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils, insbesondere gemäß einer Ausführung der Erfindung, bereitgestellt, das insbesondere eingerichtet ist zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer Ausführung der Erfindung, und aufweist: ein Presswerkzeug, insbesondere eine Vakuumpresse, mit einer ersten Biegeform, deren Formoberfläche wenigstens eine Krümmungsachse aufweist, insbesondere zum Herstellen eines Furnierpresslings, und ein Trennwerkzeug, insbesondere eine Säge oder einen Keil, zum Abtrennen der Furnierscheiben von dem Furnierpressling. Zudem weist das Presswerkzeug eine zweite Biegeform auf, deren Formoberfläche eine oder zwei Krümmungsachsen aufweist, insbesondere zum Herstellen eines Scheibenpresslings aus aufeinander geschichteten Furnierscheiben. Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Steuereinheit auf, die eingerichtet ist, den Betrieb der Vorrichtung entsprechend den gewünschten Fertigungsvorgaben durchzuführen.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Freiform-Holzprofil, insbesondere ein Freiform-Holzrohr oder eine Freiform-Holzstange, mit einer - insbesondere entsprechend der Freiform - dreidimensional gebogenen Profillängsachse bereitgestellt. Vorzugsweise verläuft eine solche Profillängsachse gebogen und erstreckt sich dabei in zwei oder alle drei Raumdimensionen und/oder ist wenigstens entlang eines Teils ihrer Erstreckung um eine, zwei oder drei Krümmungsachsen gebogen.

**[0015]** Das Freiform-Holzprofil (nachfolgend auch schlicht als Holzprofil bezeichnet) weist auf: einen Profilkörper mit einer Mehrzahl von miteinander verbundenen, insbesondere verklebten, Furnierelementen mit jeweils einer Elementlängsachse, wobei ein Furnierelement insbesondere derjenige Teil einer Furnierscheibe ist, der einem bestimmten Holzfurnier entstammt, sodass beispielsweise zu jedem Holzfurnier in jeder Furnierscheibe ein Furnierelement vorliegt, und wobei zumindest ein Teil der, insbesondere alle, Elementlängsachsen zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse verlaufen. Bei dem Holzprofil sind sowohl entlang einer Profilquersachse als auch entlang einer Profilhochachse mehrere Furnierelemente nebeneinander angeordnet.

**[0016]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Mobilitätsprodukt mit einem oder mehreren Freiform-Holzprofilen gemäß einer Ausführung der Erfindung, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren gemäß einer Ausführung der Erfindung und/oder mit einer Vorrichtung gemäß einer Ausführung der Erfindung, bereitgestellt. Ein solches Mobilitätsprodukt kann beispielsweise ein Rollstuhl mit einem Rahmen aus einem oder mehreren Holzprofilen, insbesondere Holzrohren, nach einer Ausführung der Erfindung sein.

**[0017]** Der Erfindung liegt unter anderem die Erkenntnis zu Grunde, dass Holzrohre, die sich eigentlich - wegen ihres geringeren spezifischen Gewichts in verschiedensten Leichtbauanwendungen als Surrogat für Leichtmetallrohre anbieten würden - kaum als Freiformbauteile am Markt verfügbar sind.

**[0018]** Obwohl es selbstverständlich möglich ist, aus einem ausreichend dicken Holzblock mit spanenden Fertigungsverfahren zwei Rohrhälften auch mit frei zu bestimmender (und gegebenenfalls gebogener) Profillängsachse zu fertigen und diese anschließend zu verbinden, sind solche Rohre nur als Spezialanfertigung zu erwerben. Zudem sind solche Rohre im Normalfall nicht für Leichtbauanwendungen geeignet, weil sie wegen der freien Formgebung die entlang der natürlich gewachsenen Faser des Holzes stärkere Festigkeit nur dort punktuell ausnutzen können, wo der Faserverlauf und der Rohrverlauf zufällig übereinstimmen.

**[0019]** Die Erfindung basiert nun unter anderem auf der Idee, ein Fertigungsverfahren bereitzustellen, mit welchem Holzrohre gefertigt werden können, bei denen der Faserverlauf und der Rohrverlauf grundsätzlich zumindest im Wesentlichen übereinstimmt.

**[0020]** Dies wird bei einem Verfahren nach einer Ausführung der Erfindung erreicht, weil ein solches zunächst die Fertigung von Furnierelementen mit einer frei formbaren Elementlängsachse ermöglicht. Aus einer Mehrzahl benachbarter Furnierelemente,

die eine im Wesentlichen einander entsprechende Elementlängsachse aufweisen, lässt sich dann der Profilkörper eines Holzprofils mit einer Profillängsachse formen, die den Elementlängsachsen im Wesentlichen insbesondere hinsichtlich des vorliegenden Krümmungsverlaufs entspricht.

**[0021]** Bei einem Furnierelement handelt es sich insbesondere um denjenigen Bestandteil einer Furnierscheibe (nach dem Abtrennen vom Furnierpressling), welcher einem bestimmten Holzfurnier entstammt. In einem späteren Verfahrensschritt werden aufeinander geschichtete Furnierscheiben und damit auch die in dieser Furnierscheibe miteinander verbundenen Furnierelemente vorzugsweise um eine zweite Biegeform verpresst, sodass - insbesondere in Kombination mit dem vor dem Abtrennen erfolgten Verpressen um die erste Biegeform - ein dreidimensional weitgehend frei geformter Verlauf der Elementlängsachse entlang der Faserrichtung der einzelnen Furnierelemente und damit auch entlang der Profillängsachse des geformten Holzprofils ermöglicht wird.

**[0022]** Ein derart geformtes Holzprofil kann insbesondere daran erkannt werden, dass bei gleichbleibendem Außenquerschnitt die Verbindungsflächen zwischen den einzelnen Furnierelementen als Linien sichtbar sind, deren Verlauf zumindest im Wesentlichen der entsprechenden Elementlängsachse und damit auch der Profillängsachse des Holzprofils entspricht. Das Holzprofil verfügt dann gleichsam über eine Zeichnung, die vorzugsweise der freigeformten Längsachse entspricht.

**[0023]** Um bereits bei der Durchführung des Verfahrens eine Fertigung eines Rohres als Holzprofil zu unterstützen, kann gemäß einer Ausführung des Verfahrens bei dem Schichten der Furnierscheiben zwischen zwei, insbesondere mittleren, Furnierscheiben eine Trennlage, insbesondere eine Trennfolie, eingeschichtet werden, an welcher die beiden Halbrohr-Halbzeuge für die weitere Verarbeitung nach dem zweiten Pressvorgang in einfacher Weise getrennt werden können.

**[0024]** Die Fertigung der Halbrohre selbst kann dann gemäß einer Ausführung zusätzlich die folgenden Schritte aufweisen: g) Abnehmen des oberhalb der Trennlage angeordneten oberen Teils, insbesondere der oberen Hälfte, des Scheibenpresslings, h) Einbringen, insbesondere Fräsen, einer Rohrrinnenkontur in den oberen Teil des Scheibenpresslings, insbesondere auf einer Hilfsform, ausgehend von einer zuvor an der Trennlage anliegenden Fügefläche des oberen Teils, i) Einbringen, insbesondere Fräsen, einer Rohrrinnenkontur in einen unteren Teil des Scheibenpresslings, insbesondere auf der zweiten Biegeform, ausgehend von einer zuvor an der Trennlage anliegenden Fügefläche des unteren Teils.

**[0025]** Um die Halbrohre im Sinne der Erfindung zu fügen, können gemäß einer Ausführung die folgenden Schritte durchgeführt werden: j) Beschichten der Fügeflächen, insbesondere des nach dem Einbringen verbleibenden Anteils, der beiden Teile mit Klebstoff, j1) Anlegen der beiden Teile aneinander an den Fügeflächen, k) Verpressen der beiden Teile an den Fügeflächen, insbesondere mittels einer Presse, beispielsweise einer Vakuumpresse und/oder zwischen der Hilfsform und der zweiten Biegeform, zu einem Hohlprofil, k1) Aushärten des Klebstoffs am Hohlprofil.

**[0026]** Gemäß einer Ausführung des Verfahrens wird, insbesondere beim Anlegen der beiden Teile aneinander, zwischen den Fügeflächen der beiden Teile ein, insbesondere Klebstoff-getränkter, Dämpfungssteg, insbesondere aufweisend ein Schaumstoffmaterial, eingelegt. Dadurch kann auch an der Fügeebene des Rohrs eine gute Dämpfungswirkung im späteren Betrieb sichergestellt werden.

**[0027]** Um die Durchführung des Verfahrens zu vereinfachen, werden gemäß einer Ausführung die Holzurniere vor dem Schichten mit einem Übermaß in Bezug auf die gewünschte Holzprofillänge zugeschnitten. Bei dem Schichten der Holzurniere kann ein Übermaß in Bezug auf die gewünschte Holzprofildicke, insbesondere in Profilquerrichtung, vorgesehen werden, bei dem Schichten der Furnierscheiben kann ein Übermaß in Bezug auf die gewünschte Holzprofildicke, insbesondere in Profilhochrichtung, vorgesehen werden. Gemäß einer Ausführung kann auch der Furnierpressling mit einem Aufmaß auf die gewünschte Profillänge zugeschnitten werden und/oder der Scheibenpressling oder sein oberer Teil und sein unterer Teil auf die gewünschte Profillänge zugeschnitten werden.

**[0028]** Gemäß einer Ausführung wird in den Scheibenpressling oder in seinen oberen Teil und in seinen unteren Teil eine Außenkontur des Holzprofils, insbesondere einer Profilmantelfläche, eingebracht, insbesondere gefräst. Damit kann dem Holzprofil die gewünschte Außenkontur gegeben werden, die beispielsweise einen gleichbleibenden Außenquerschnitt oder aber auch einen über die Längserstreckung des Holzprofils veränderlichen Außenquerschnitt aufweisen kann. Auch in Umfangsrichtung kann der Außenquerschnitt gleichbleibend oder veränderlich sein.

**[0029]** Insbesondere kann die Außenkontur in den oberen Teil und in den unteren Teil in separaten Schritten eingebracht, insbesondere gefräst, werden.

**[0030]** Um die Abnutzung des gefertigten Holzprofils zu verringern und/oder um eine gefälligere Oberfläche bereitstellen zu können, wird gemäß einer Ausführung nach dem Einbringen der Innenkontur und/

oder der Außenkontur des Holzprofils auf eine innere Profilmantelfläche und/oder auf eine äußere Profilmantelfläche und/oder auf die Profilkopfflächen eine Oberflächenversiegelung, insbesondere ein Harz, beispielsweise als dünne Harzschicht, aufgebracht.

**[0031]** Die strukturelle Festigkeit des gefertigten Hohlprofils kann gemäß einer Ausführung gesteigert werden, indem in einen Hohlraum des Hohlprofils - insbesondere eine durch die Innenkontur wenigstens des oberen oder des unteren Teils des Scheibenpresslings ausgebildete Ausnehmung - eine Stützstruktur zur Steigerung der Stabilität des Holzprofils eingebracht wird. Im Sinne dieser Ausführung kann der Hohlraum beispielsweise mit Struktur-schaum ausgeschäumt und/oder mit einem Gewebeschlauch ausgelegt werden. Die Stützstruktur kann dabei in unterschiedlichen Ausführungen bezogen auf den Querschnitt und/oder bezogen auf die Längserstreckung des Holzprofils den gesamten Hohlraum oder einen Teil davon einnehmen, beispielsweise anliegend an der Innenwand des als Rohr ausgebildeten Holzprofils.

**[0032]** Um die Endkontur des Holzprofils herzustellen, kann/können gemäß einer Ausführung die Profilmantelfläche(n) nach dem Einbringen der Außenkontur abgeschliffen werden. Um das gefertigte Holzprofil später mit anderen Bauteilen verbinden zu können, wird gemäß einer Ausführung wenigstens eine der Profilkopfflächen, insbesondere mittels eines Fräs- und/oder Schleifvorgangs, an eine Verbindungskontur eines zu verbindenden (Bau-)Teils angepasst und bildet damit eine Verbindungsschnittstelle aus.

**[0033]** Gemäß einer Ausführung werden die Furniere und/oder die Furnierscheiben vor dem jeweiligen Verpressen erwärmt und/oder angefeuchtet und/oder anderweitig zur Steigerung der Biegsamkeit, insbesondere physikalisch und/oder chemisch, behandelt.

**[0034]** Damit eine möglichst gute Festigkeit - insbesondere Biege- und Torsionssteife - des Holzprofils sichergestellt werden kann, sind gemäß einer Ausführung die Holzurniere beispielsweise von der Art, bei welcher die Furnierschicht in Umfangsrichtung vom Stamm abgetragen wird, oder bei welcher die Furnierschicht tangential zu einer Längsachse des Stamms abgetragen wird. In jedem Fall wird gemäß einer solcher Ausführung das Holzprofil aus dem Holzurnier derart angefertigt, dass die Holzfasern zumindest zu einem größeren Teil und/oder im Wesentlichen entlang der Längsachse des Holzprofils verlaufen.

**[0035]** Vorzugsweise werden zum Schichten der Furnierstapel nur Holzurniere einer zumindest im wesentlichen gleichen Wandstärke verwendet, jedoch kann für verschiedene Holzprofile im Sinne der Erfindung diese Wandstärke unterschiedliche Werte

annehmen, beispielsweise 0,5 mm, 1 mm, 2 mm 3 mm oder 4 mm.

**[0036]** Bei der Herstellung der Furnierscheiben können diese vom Furnierpressling ebenso mit unterschiedlichen Wandstärken abgesägt werden, die vorzugsweise aber nicht zwingend der Wandstärke der verwendeten Furniere entsprechen. Vorzugsweise werden alle Furnierscheiben mit der gleichen Wandstärke abgeschnitten.

**[0037]** Damit ein Holzprofil auch als Rohr ausgebildet werden kann und damit die entsprechenden Fertigungsschritte in vorteilhafter Weise ausgeführt werden können, weist die Vorrichtung gemäß einer Ausführung zusätzlich auf: ein Spanwerkzeug, insbesondere eine Fräse, zum Einbringen der Innenkontur und/oder der Außenkontur des Holzprofils, und/oder eine Klebeeinrichtung mit einem Klebstoffapplikator und/oder einem Klebstoff-Aushärter, insbesondere aufweisend eine Heizung und/oder eine UV-Lichtquelle.

**[0038]** Insbesondere ist das Trennwerkzeug und/oder das Spanwerkzeug eingerichtet, die Holzurniere, den Furnierpressling und/oder den Scheibenpressling auf ein gewünschtes Übermaß und/oder Aufmaß vorzubearbeiten. Damit kann ein Verfahren nach einer Ausführung der Erfindung durchgeführt werden, bei welchem die verwendeten Holzurniere als einzelne Furniere eine ausreichende Länge und Breite zur Herstellung des gewünschten Holzprofils aufweisen, sowie als geschichtete Furniere eine ausreichende Dicke, ohne das Handling bei der Fertigung unnötig zu erschweren.

**[0039]** Gemäß einer Ausführung weist jedes Furnierelement wenigstens an einer Furnierseitenfläche eine Verbindungsfläche mit einem benachbarten Furnierelement eines anderen Holzurniers auf und an wenigstens einer Scheibenseitenfläche eine Verbindungsfläche mit einem benachbarten Furnierelement einer anderen Furnierscheibe auf.

**[0040]** Wo diese Verbindungsflächen an einer äußeren Oberfläche des gefertigten Holzprofils zutage treten (beispielsweise durch ein Abschleifen oder Fräsen der Außenkontur), werden sie gemäß einer Ausführung sichtbar, solange nicht ein undurchsichtiger Lack oder eine andere undurchsichtige Oberflächenversiegelung aufgebracht ist. Dementsprechend bilden bei dieser Ausführung die Verbindungsflächen derjenigen Furnierelemente, welche die Profilmantelfläche ausbilden, an der Profilmantelfläche jeweils eine Verbindungslinie aus, die - zumindest unter Vernachlässigung von Effekten eines entlang der Profillängsachse sich ändernden Querschnitts des Holzprofils - zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse verlaufen. Vorzugsweise sind dabei die Verbindungslinien zumindest im Wesentlichen

gleichmäßig entlang des Umfangs der Profilmantelfläche verteilt.

**[0041]** Ein Mobilitätsprodukt im Sinne der Erfindung kann beispielsweise sein: ein Rollstuhl, ein Rollator, ein Golfcaddy, ein Kinderwagen oder ein Fahrrad. Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung werden auch Möbelprodukte mit einem oder mehreren Holzprofilen gemäß einer Ausführung der Erfindung bereitgestellt.

**[0042]** Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigen, teilweise in stark schematisierter Darstellung,

**Fig. 1** einen Furnierpressling aus mehreren aufeinandergeschichteten Holzprofilen als Grundmaterial eines Freiform-Holzprofils nach einer Ausführung der Erfindung nach dem Verpressen der Holzfurniere um eine erste Biegeform gemäß einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einer seitlichen Schnittansicht;

**Fig. 2** den Furnierpressling aus **Fig. 1**, wobei die Aufteilung zum Abtrennen von Furnierscheiben von dem Furnierpressling erkennbar ist in einer schematischen Schrägansicht;

**Fig. 3** einen Scheibenpressling aus geschichteten Furnierscheiben gemäß **Fig. 1** nach dem Verpressen der Furnierscheiben um eine zweite Biegeform gemäß einer Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Schrägansicht;

**Fig. 4** den Scheibenpressling aus **Fig. 3** mit ausgenommener Innenkontur in der Schrägansicht von **Fig. 3**;

**Fig. 5** ein Halbzeug des als Rohr ausgebildeten Freiform-Holzprofils nach einem Verpressen eines unteren Halbrohr-Halbzeugs gemäß **Fig. 4** und eines korrespondierenden oberen Halbrohr-Halbzeugs in einer teilweise geschnittenen schematischen Schrägansicht;

**Fig. 6** das Halbzeug aus **Fig. 5** nach dem Einbringen der Außenkontur und damit als fertig hergestelltes Freiform-Holzprofil in einer schematischen Schrägansicht;

**Fig. 7** das Freiform-Holzprofil aus **Fig. 6** mit Schnittdarstellungen A - A und B - B sowie verschiedenen dazwischen verlaufenden Längsachsen in einer schematischen Ansicht; und

**Fig. 8** ein als Rollstuhl ausgebildetes Mobilitätsprodukt nach einer beispielhaften Ausführung der Erfindung mit mehreren Freiform-Holzprofilen nach beispielhaften Ausführungen der Erfindung in einer Schrägansicht.

**[0043]** Die **Fig. 1** bis **Fig. 5** verdeutlichen beispielhaft verschiedene Herstellungsschritte eines Freiform-Holzprofils nach einer beispielhaften Ausführung der Erfindung, und zeigen dazu auch Halbzeuge des Holzprofils zwischen einzelnen Bearbeitungsschritten. Solche Halbzeuge sind beispielsweise ein Furnierpressling **101** aus den **Fig. 1** und **Fig. 2**, ein Scheibenpressling **201** aus den **Fig. 3** und **Fig. 4** sowie ein Rohrohr **300** mit einem unteren Halbrohr-Halbzeug **301** und einem oberen Halbrohr-Halbzeug **302** (vor dem Einbringen einer Außenkontur) aus der **Fig. 5**.

**[0044]** Die **Fig. 6** und **Fig. 7** zeigen die Merkmale eines mittels eines beispielhaften Verfahrens hergestellten, als Rohr ausgebildeten Freiform-Holzprofils **1**.

**[0045]** **Fig. 8** zeigt eine mögliche Anwendung von Holzprofilen nach beispielhaften Ausführungen der Erfindung in einem Rollstuhl, der als ein mögliches Beispiel für ein Mobilitätsprodukt nach einer Ausführung der Erfindung dient.

**[0046]** Nachfolgend sind zunächst Verfahrensschritte nach einer beispielhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben (siehe **Fig. 1-5**), die geeignet sind, um ein als Rohr ausgebildetes Holzprofil **1** herzustellen, wie sie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt sind:

**[0047]** Zunächst wird eine Mehrzahl von Holzfurnieren **2.1** bis **2.8** aufeinandergeschichtet, wobei vorzugsweise darauf geachtet wird, dass die einzelnen Holzfurniere **2** mit einander entsprechender, also gleicher, Faserausrichtung zueinander angeordnet sind. An den aufeinander aufliegenden Oberflächen der Holzfurniere **2** sind diese im Ausführungsbeispiel mit einem geeigneten Klebstoff beschichtet.

**[0048]** Die Anzahl der verwendeten Holzfurniere **2** kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen auch deutlich höher als acht sein, was beispielsweise von einem gewünschten Durchmesser des Holzprofil-Rohrs **1** und/oder von der Dicke der verwendeten Holzfurniere **2** abhängen kann.

**[0049]** Wie in **Fig. 1** dargestellt, werden die Holzfurniere **2.1** bis **2.8** auf eine erste Biegeform **6** mit einer Formoberfläche **8** aufgebracht und um diese verpresst. Beispielhafte Verpressungsrichtungen sind durch die doppelt gestrichenen Pfeile in **Fig. 1** dargestellt. Das Verpressen erfolgt beispielsweise mittels einer Vakuumpresse, welche nicht dargestellt ist.

**[0050]** Durch die Klebstoffbeschichtung der Holzfurniere **2** werden diese mittels der Presse zu einem Furnierpressling **101** verpresst, in welchem die Holzfurniere **2** miteinander fest verklebt sind und ein Nega-

tiv der Form der Formoberfläche **8** aufweisen, welche um eine erste Krümmungsachse **9** gebogen ist, die in der Darstellung der **Fig. 1** senkrecht zur Zeichenebene verläuft.

**[0051]** Nach einem Aushärten des Klebstoffs am Furnierpressling **101** werden von dem Furnierpressling eine Mehrzahl von Furnierscheiben **4.1** bis **4.20** abgeschnitten, die im Ausführungsbeispiel zumindest im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen wie die Holzfurniere **2**. Andere Dickenverhältnisse sind jedoch auch im Sinne der Erfindung denkbar, wenn eine bestimmte Anwendung des herzustellenden Holzprofils **1** dies sinnvoll erscheinen lässt. Das Abtrennen der Furnierscheiben **4** erfolgt beispielsweise mittels einer nicht dargestellten Säge, im Ausführungsbeispiel rechtwinklig zu den aneinandergeliebten Oberflächen der Holzfurniere **2**.

**[0052]** Die Schnittseiten der derart abgeschnittenen Furnierscheiben **4** werden anschließend zur Weiterverarbeitung mit Klebstoff beschichtet und aufeinander geschichtet auf eine zweite Biegeform **12** mit einer Formoberfläche **14** aufgelegt. Dort werden sie um die Formoberfläche **14** in analoger Weise zum ersten Pressvorgang (vergleiche **Fig. 1**) verpresst. Beispielhafte Verpressungsrichtungen sind durch die doppelt gestrichenen Pfeile in **Fig. 3** dargestellt.

**[0053]** Die zweite Formoberfläche **14** weist im Ausführungsbeispiel zwei zueinander senkrechte Krümmungsachsen **11** und **13** auf, sodass die zweite Formoberfläche gleichzeitig Bereiche aufweisen kann, die um keine, eine der beiden oder beide Krümmungsachsen **11**, **13** gekrümmt sind. Die Furnierscheiben werden derart auf die zweite Biegeform **12** aufgebracht, dass die Krümmungsachsen **11**, **13** der zweiten Formoberfläche **14** zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Krümmungsachse **9** stehen, um welche die Furnierscheiben **4** bereits aus dem ersten Pressvorgang gekrümmt sind.

**[0054]** Wenn - wie im Ausführungsbeispiel - alle Furnierscheiben **4.1** bis **4.20** zur weiteren Herstellung des Rohrs **1** verwendet werden sollen, kann zwischen beispielsweise die mittleren Furnierscheiben **4.10** und **4.11** eine als Trennfolie ausgebildete Trennlage **10** eingelegt werden, um bei dem Verpressen um die zweite Biegeform sicherzustellen, dass zwei Halbrohr-Halbzeuge mit passenden Fügeflächen hergestellt werden können. Obwohl dementsprechend bei dem zweiten Pressvorgang die Furnierscheiben **4.1** bis **4.20** verpresst werden, sind in **Fig. 3** zur Verdeutlichung nur die Furnierscheiben **4.1** bis **4.10** mit der abschließenden Trennfolie **10** dargestellt, aus welchen das untere der Halbrohr-Halbzeuge **301** hergestellt wird.

**[0055]** Bei dem zweiten Pressvorgang entsteht durch die Verbindung der Furnierscheiben **4** ein

Scheibenpressling - oder wie im Ausführungsbeispiel zwei durch die Trennfolie **10** getrennte Scheibenpresslinge, von denen in **Fig. 3** nur der untere Scheibenpressling **201** dargestellt ist, der das untere Halbrohr-Halbzeug **301** ausbildet.

**[0056]** In **Fig. 4** ist der untere Scheibenpressling **201** dargestellt, nachdem mittels einer nicht dargestellten Spanvorrichtung, beispielsweise einer (CNC-)Fräse, die Innenkontur **16** des unteren Halbrohr-Halbzeugs eingebracht wurde. Dies kann beispielsweise auf der zweiten Biegeform **12** als Werkstückträger erfolgen. Bei dem nicht dargestellten oberen Scheibenpressling kann in analoger Weise die Innenkontur eingebracht werden, allerdings nicht auf der zweiten Biegeform als Werkstückträger, sondern beispielsweise auf einer geeignet geformten Hilfsform.

**[0057]** Ebenso wurde in der Darstellung der **Fig. 4** bereits die Längsenden **18.1** und **18.2** (hinsichtlich einer Erstreckung entlang einer gebogenen Profillängsachse **17**) einer gewünschten Verbindungskontur entsprechend abgefräst. Auch dies kann bei dem nicht dargestellten Scheibenpressling auf der Hilfsform erfolgen.

**[0058]** Der **Fig. 4** sind auch Fügeflächen **20.1** und **20.2** des unteren Scheibenpresslings **201** zu entnehmen, die in korrespondierender Gestaltung auch auf dem nicht dargestellten oberen Scheibenpressling belassen werden, sodass die beiden Halbrohr-Halbzeuge mit geeigneter Klebstoffbeschichtung der entsprechenden Fügeflächen miteinander verbunden werden können (vergleiche Rohrrohr **301** in **Fig. 5**).

**[0059]** Bevor die beiden Halbrohr-Halbzeuge **301** und **302** aneinandergeliebt werden (gegebenenfalls - wie hier - unter Einlegen eines Dämpfungsstegs **22**), wird in den Hohlraum der Innenkontur **16** eine als Strukturschaum-Einlage ausgebildete Stützstruktur **24** eingebracht, die der Festigkeit des gefertigten Rohres **1** im Betrieb dient. In der Darstellung der **Fig. 5** ist der linke Teil des oberen Halbrohre-Halbzeugs **302** ausgeschnitten, um den Dämpfungssteg **22** und die Stützstruktur **24** darstellen zu können.

**[0060]** Wiederum mittels einer nicht dargestellten Fräse wird anschließend die gewünschte Außenkontur **26** des Rohrs eingebracht, womit im Ausführungsbeispiel das Holzprofil **1** fertig hergestellt ist (vergleiche **Fig. 6**).

**[0061]** Die Außenkontur **26** kann ebenso wie die Innenkontur **16** so gestaltet sein, dass der Querschnitt des Rohrs **1** entlang der Profillängsachse **17** variiert. Diese Variation kann beispielsweise bei der Gestaltung von Verbindungsschnittstellen **28.1** bzw. **28.2** zur Anbindung an andere Holzprofile und/oder bei der Anpassung der Wandstärke des Holzprofils **1** ent-

sprechend der im Betrieb zu erwartenden Belastungen genutzt werden.

**[0062]** In den **Fig. 6** und **Fig. 7** ist das fertige, als Rohr ausgebildete Holzprofil **1** detailliert dargestellt. Anhand der in **Fig. 6** eingezeichneten Schnitte A - A und B - B ist in **Fig. 7** schematisch dargestellt, woran ein mit dem beispielhaften Verfahren gemäß **Fig. 1** bis **Fig. 5** hergestelltes, als Rohr ausgebildetes Holzprofil **1** erkennbar ist, und wie die einzelnen Furnierelemente **30** miteinander verbunden sind und entlang der Profillängsachse **17** verlaufen.

**[0063]** Das als Rohr ausgebildete Holzprofil **1** weist einen Profilkörper **27** auf, der seinerseits eine Mehrzahl, vorzugsweise eine Vielzahl, von miteinander verbundenen, insbesondere verklebten, Furnierelementen **30** aufweist. Der Profilkörper **27** kann zudem beispielsweise - wie hier - einen Dämpfungssteg **22** aufweisen (siehe **Fig. 5**). In diesem Ausführungsbeispiel ist der Profilkörper **27** durch die eingebrachte Außenkontur **26** und Innenkontur **16** sowie durch die Verbindungsschnittstellen **28.1** und **28.2** begrenzt.

**[0064]** Durch das Abtrennen der Furnierscheiben **4** in der gleichen Wandstärke wie der der zuvor verpressten Holzfurniere **2** sind die einzelnen Furnierelemente **30** im Querschnitt zumindest in etwa quadratisch (vergleiche Schnitte A - A und B - B in **Fig. 6**). Das zur Erläuterung in diesen Schritten eingezeichnete Quadratmuster ist so zu verstehen, dass an den rechtwinklig zueinander verlaufenden Linien des Quadratmusters jeweils eine Klebefläche zu dem benachbarten Holzfurnier bzw. zu der benachbarten Furnierscheibe verläuft. Diese Darstellung soll verdeutlichen, dass (außer gegebenenfalls bei einer bereichsweise extrem dünnen Wand des Rohres, die im Normalfall nicht vorkommen wird) stets entlang einer Profilquerachse **Q** und entlang einer Profilhochachse **H** mehrere Furnierelemente **30** nebeneinander angeordnet sind.

**[0065]** In realen Ausführungsbeispielen können deutlich mehr Furnierelemente **30** entlang der Profilquerachse **Q** und/oder entlang der Profilhochachse **H** nebeneinander angeordnet sein, als das in der beispielhaften Darstellung der **Fig. 7** der Fall ist. Im Ausführungsbeispiel spannen die Profilquerachse **Q** und die Profilhochachse **H** in beiden Schnitten A - A und B - B jeweils die Schnittebene auf.

**[0066]** In **Fig. 7** ist zur Verdeutlichung dargestellt, dass das Furnierelement **30.1** entlang der Profilhochachse **H** unter anderem benachbart zu den Furnierelement **30.2** ist und entlang der Profilquerachse **Q** benachbart zu den Furnierelement **30.3** ist.

**[0067]** Zudem ist in **Fig. 7** in schematischer Weise zwischen den beiden Schnitten A - A und B - B die Profillängsachse **17** des Holzprofils **1** eingezeich-

net. Aus der Darstellung wird deutlich, dass sich beispielsweise das Furnierelement **30.1** entlang einer Elementlängsachse **117.1** zwischen beiden Längsenden des Holzprofils **1** und zumindest von A-A bis B-B erstreckt. Wegen der Biegung der einzelnen Furnierelemente **30** mit dem gesamten Holzprofil **1** während der Fertigung verläuft die Elementlängsachse **117.1** zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse **17** des gesamten Holzprofils **1**.

**[0068]** Das gleiche gilt für die Elementlängsachse **117.4**, die schematisch den Verlauf des Furnierelement **30.4** darstellt.

**[0069]** Hingegen verläuft das Furnierelement **30.5** an der Elementlängsachse **117.5** nicht entlang der gesamten Längserstreckung des Holzprofils **1**. Dies ist in der SchemaDarstellung daran erkennbar, dass die eingezeichnete Achse **117.5** zwar durch den Schnitt A - A, aber nicht durch den B - B verläuft. Das Furnierelement **30.5** bildet mit seinen benachbarten Furnierelementen eine Verstärkung der Wandstärke des Holzprofils **1**, die zwar am Schnitt A - A, jedoch nicht am Schnitt B - B benötigt wird.

**[0070]** An der Außenkontur **26** sind entlang der Erstreckung bezüglich der Profillängsachse **17** feine Linien sichtbar an denjenigen Stellen, an welchen eine Klebefläche **32** zwischen zwei Holzfurnieren **2** oder zwischen zwei Furnierscheiben **4** verläuft. Zumindest in Bereichen mit gleichbleibendem Umfang des Holzprofils **1** verlaufen diese Linien zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse **17**. Zur Verdeutlichung in der schematischen Darstellung ist eine dieser Linien in **Fig. 7** mit einer Doppelstrichpunktlinie **34** eingezeichnet.

**[0071]** Wenn im Kontext der vorliegenden Anmeldung von einer Parallelität zwischen den gebogenen Längsachsen **17** und **117** bzw. den Linien **34** die Rede ist, ist darunter insbesondere auch zu verstehen, dass die parallelen Achsen bzw. Linien entlang ihrer Biegung und/oder Krümmung mit einem zumindest im Wesentlichen gleichbleibenden Abstand verlaufen.

**[0072]** **Fig. 8** zeigt exemplarisch für ein Mobilitätsprodukt nach einer Ausführung der Erfindung einen Rollstuhl, dessen Rahmen mehrere miteinander verbundene Holzprofile **1.1** bis **1.9** aufweist, von welchen eines oder mehrere jeweils nach einer Ausführung der Erfindung ausgebildet sind. Die Holzprofile **1** sind miteinander an Verbindungsstellen verbunden; beispielhaft ist die Verbindungsstelle **28.3** zwischen dem Holzprofil **1.5** nach einer beispielhaften Ausführung der Erfindung und dem Holzprofil **1.2** nach einer beispielhaften Ausführung der Erfindung eingezeichnet.

Bezugszeichenliste		
1	Holzprofil	mungsachse (9) aufweist, zu einem Furnierpressling (101),
2	Holz furnier	- Abtrennen von Furnierscheiben (4.1-4.20) von dem Furnierpressling (101),
4	Furnierscheibe	- Schichten einer Mehrzahl von Furnierscheiben (4) aufeinander an ihren Schnittseiten,
6	erste Biegeform	- Verpressen der Furnierscheiben (4) um eine zweite Biegeform (12), deren Formoberfläche (14) eine oder zwei Krümmungsachsen (11, 13) aufweist.
8	erste Formoberfläche	
9, 11, 13	Krümmungsachsen	
10	Trennlage	2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei bei dem Schichten der Furnierscheiben (4) zwischen zwei Furnierscheiben (4.10, 4.11) eine Trennlage (10) eingeschichtet wird.
12	zweite Biegeform	
14	zweite Formoberfläche	
16	Innenkontur	3. Verfahren gemäß Anspruch 2, zusätzlich aufweisend die Schritte:
17	Profillängsachse	- Abnehmen des oberhalb der Trennlage (10) angeordneten oberen Teils des Scheibenpresslings,
117	Elementlängsachse	- Einbringen einer Rohrinnenkontur in den oberen Teil des Scheibenpresslings, ausgehend von einer zuvor an der Trennlage anliegenden Fügefläche des oberen Teils,
18	Längsende	- Einbringen einer Rohrinnenkontur (16) in einen unteren Teil des Scheibenpresslings (201), ausgehend von einer zuvor an der Trennlage (10) anliegenden Fügefläche (20) des unteren Teils.
20	Fügefläche	4. Verfahren gemäß Anspruch 3, zusätzlich aufweisend die Schritte:
22	Dämpfungssteg	- Beschichten der Fügeflächen (20) der beiden Teile mit Klebstoff, und/oder
24	Stützstruktur	- Verpressen der beiden Teile an den Fügeflächen (20).
26	Profilmantelfläche, insbesondere Außenkontur	5. Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei zwischen den Fügeflächen (20) der beiden Teile ein Dämpfungssteg (22) eingelegt wird.
27	Profilkörper	6. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in den Scheibenpressling (201) oder in seinen oberen Teil und in seinen unteren Teil eine Außenkontur (26) des Holzprofils (1) eingebracht wird.
28	Profilkopffläche, insbesondere Verbindungsschnittstelle	7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei nach dem Einbringen der Innenkontur (16) und/oder der Außenkontur (26) des Holzprofils (1) auf eine innere Profilmantelfläche und/oder auf eine äußere Profilmantelfläche und/oder auf die Profilkopfflächen eine Oberflächenversiegelung aufgebracht wird.
30	Furnierelement	8. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche 3 bis 7, wobei in einen Hohlraum des Hohlprofils eine Stützstruktur (24) zur Steigerung der Stabilität des Holzprofils (1) eingebracht wird.
32	Verbindungsfläche = Klebefläche	9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Profilmantelfläche(n) nach dem Einbringen der Außenkontur (26) abgeschliffen wird/werden.
34	Verbindungsline, insbesondere Linie zwischen zwei Furnierelementen auf der Außenkontur (oder Innenkontur)	
101	Furnierpressling	
201	Scheibenpressling	
300	Roh-Rohr	
301	unteres Halbrohr-Halbzeug	
302	oberes Halbrohr-Halbzeug	
H	Profilhochachse	
Q	Profilquerachse	

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils (1) aus Holz furnieren (2), aufweisend die Schritte:

- Schichten einer Mehrzahl von Holz furnieren (2.1-2.8) aufeinander,
- Verpressen der Holz furniere (2.1-2.8) um eine erste Biegeform (6), deren Formoberfläche (8) eine Krüm-

10. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei wenigstens eine der Profilkopfflächen (28.1, 28.2) an eine Verbindungskontur eines zu verbindenden Teils angepasst wird.

11. Vorrichtung zur Herstellung eines Freiform-Holzprofils (1), insbesondere eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorherigen Ansprüche, aufweisend:

- ein Presswerkzeug mit einer ersten Biegeform (6), deren Formoberfläche (8) eine Krümmungsachse (9) aufweist, und
- ein Trennwerkzeug zum Abtrennen der Furnierscheiben (4) von dem Furnierpressling (101), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Presswerkzeug eine zweite Biegeform (12) aufweist, deren Formoberfläche (14) eine oder zwei Krümmungsachsen (11, 13) aufweist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, zusätzlich aufweisend:

- ein Spanwerkzeug zum Einbringen der Innenkontur (16) und/oder der Außenkontur (26) des Holzprofils (1), und/oder
- eine Klebeeinrichtung mit einem Klebstoffapplikator und/oder einem Klebstoff-Aushärter.

13. Freiform-Holzprofil (1) mit einer dreidimensional gebogenen Profillängsachse (17), aufweisend einen Profilkörper (27) mit einer Mehrzahl von miteinander verbundenen Furnierelementen (30) mit jeweils einer Elementlängsachse (117), wobei zumindest ein Teil der Elementlängsachsen (117) zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse (17) verlaufen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl entlang einer Profilverachse (Q) als auch entlang einer Profilhochachse (H) mehrere Furnierelemente nebeneinander angeordnet sind.

14. Holzprofil (1) gemäß Anspruch 13, wobei jedes Furnierelement (30) wenigstens an einer Furnierseitenfläche einer Verbindungsfläche (32) mit einem benachbarten Furnierelement eines anderen Holzfuurniers (2) aufweist und an wenigstens einer Scheibenseitenfläche eine Verbindungsfläche (32) mit einem benachbarten Furnierelement (30) einer anderen Furnierscheibe aufweist.

15. Holzprofil (1) gemäß Anspruch 14, wobei die Verbindungsflächen (32) derjenigen Furnierelemente (30), welche die Profilmantelfläche (26) ausbilden, an der Profilmantelfläche jeweils eine Verbindungslinie (34) ausbilden, die - zumindest unter Vernachlässigung von Effekten eines entlang der Profillängsachse sich ändernden Querschnitts des Holzprofils (1) - zumindest im Wesentlichen parallel zu der Profillängsachse (17) verlaufen.

16. Holzprofil (1) gemäß Anspruch 15, wobei die Verbindungslinien (34) zumindest im Wesentlichen

gleichmäßig entlang des Umfangs der Profilmantelfläche (26) verteilt sind.

17. Mobilitätsprodukt (400) mit einem oder mehreren Freiform-Holzprofilen (1.1-1.9) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 11 oder 12.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

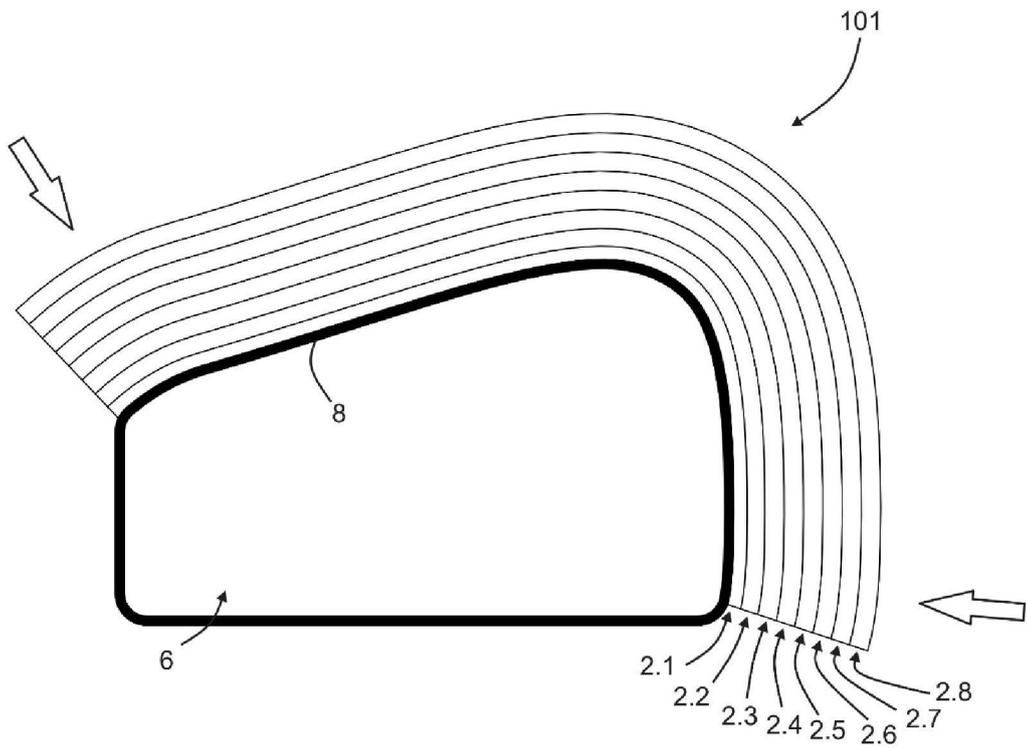


FIG. 1

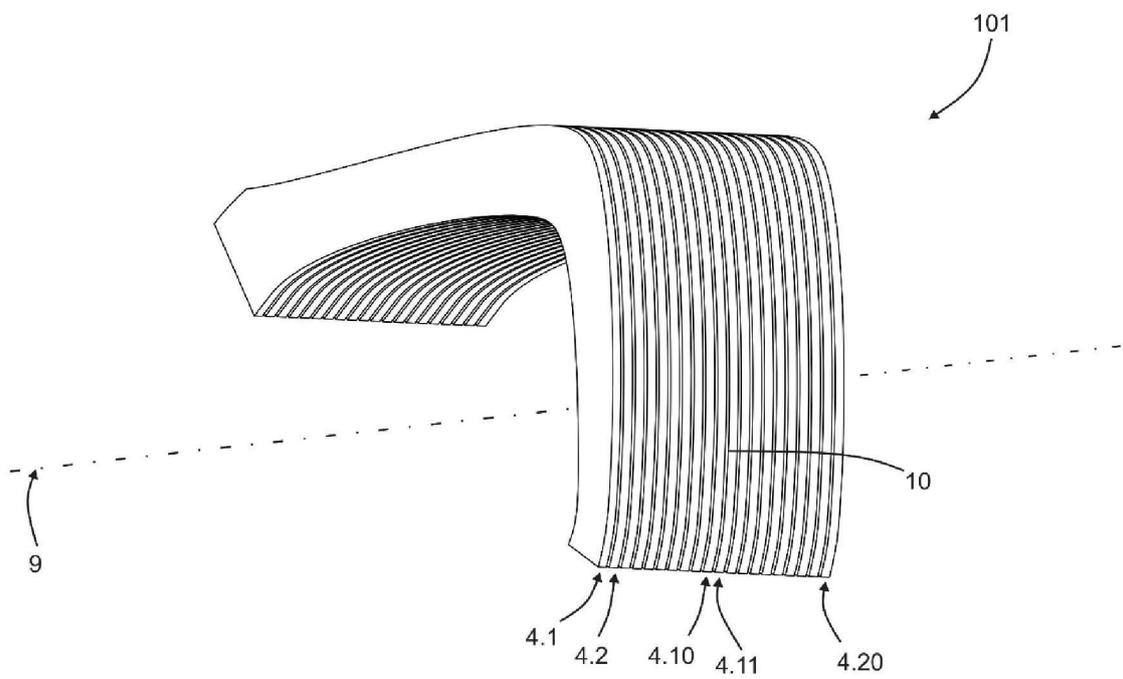


FIG. 2

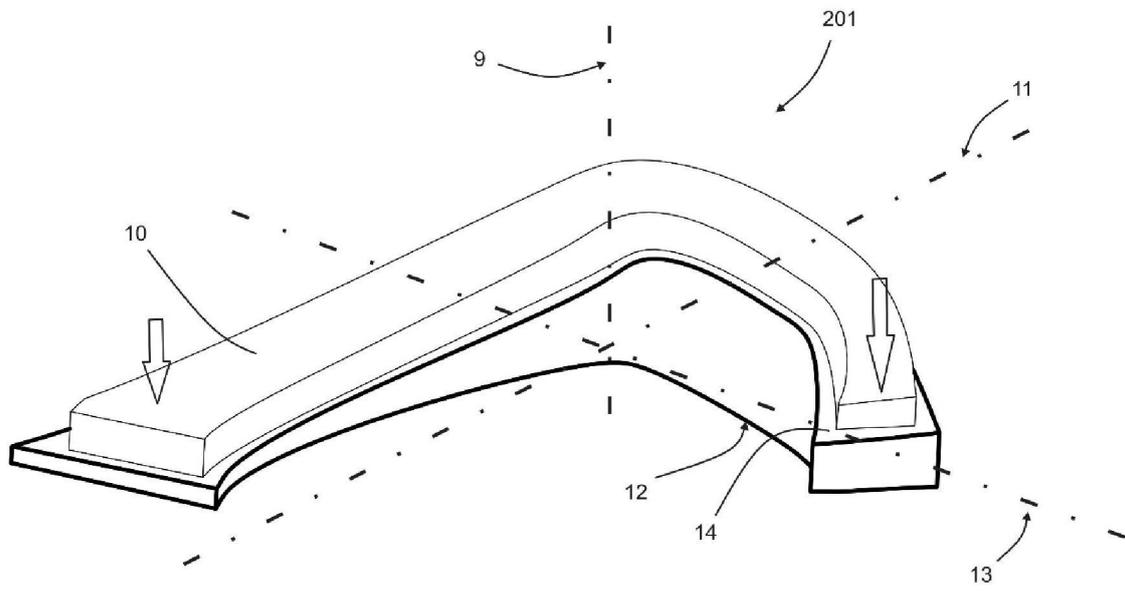


FIG. 3

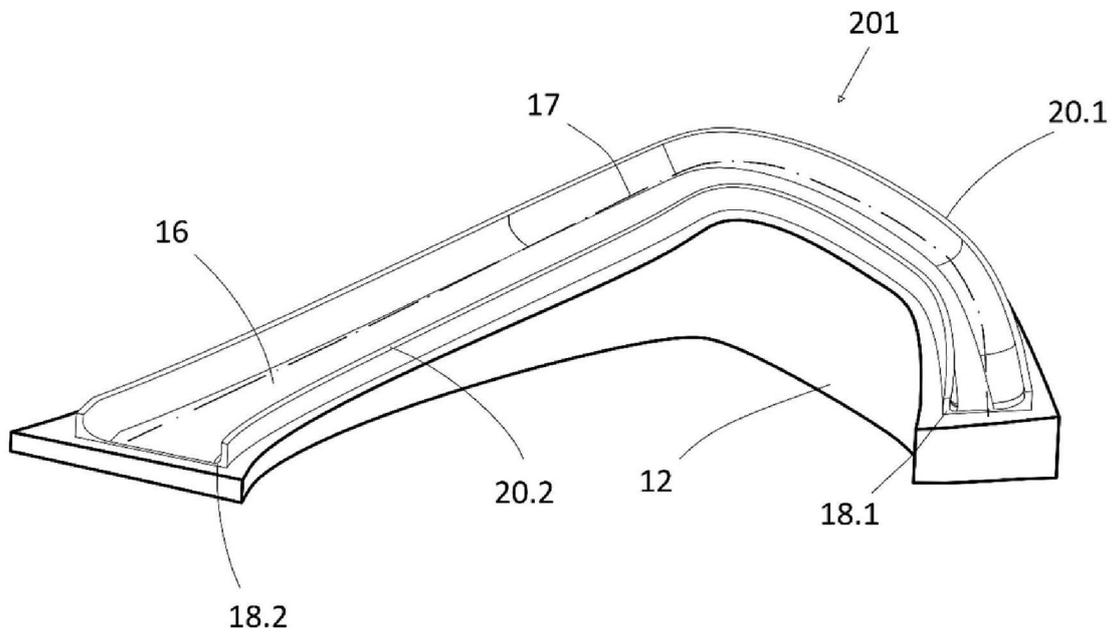


FIG. 4

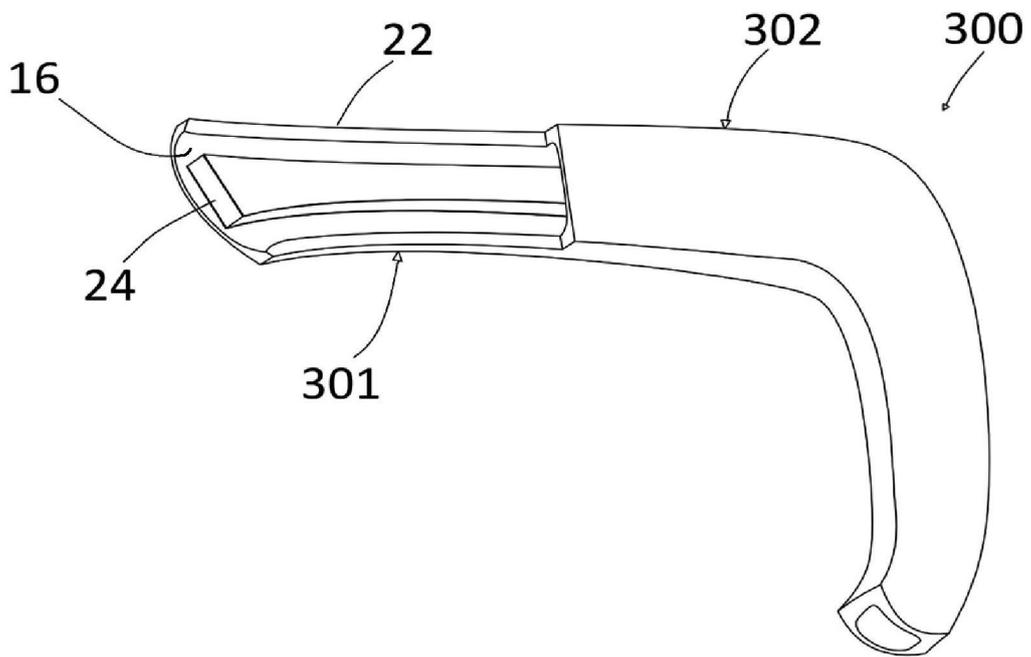


FIG. 5

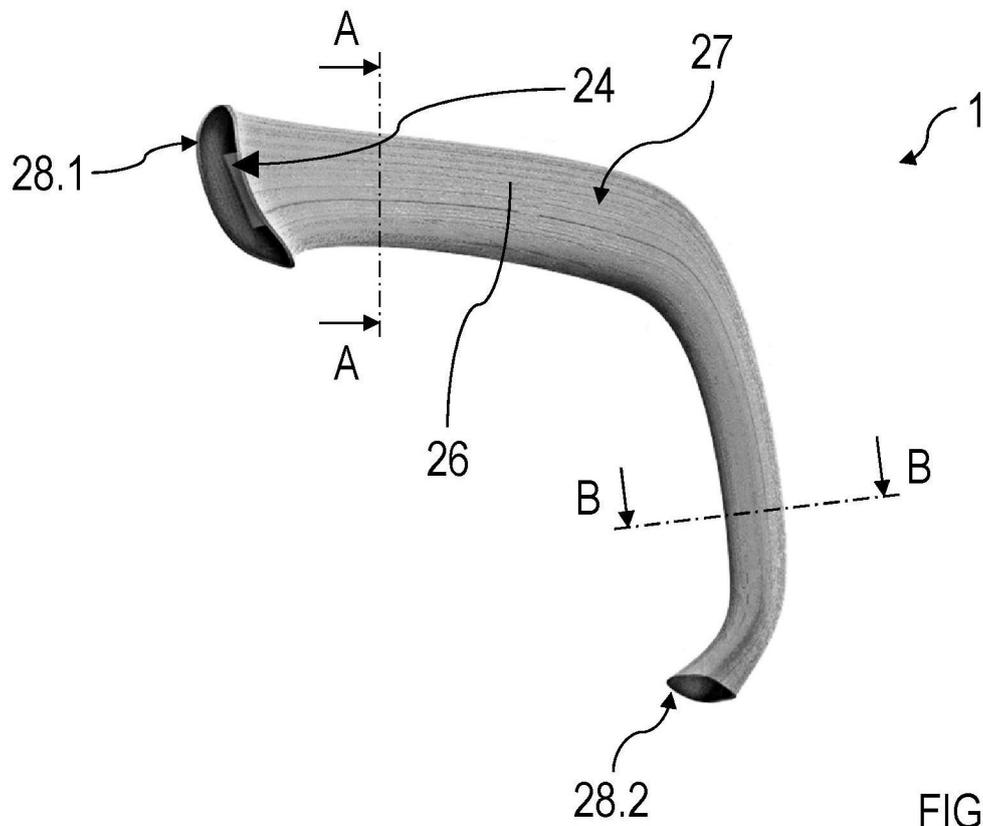


FIG. 6

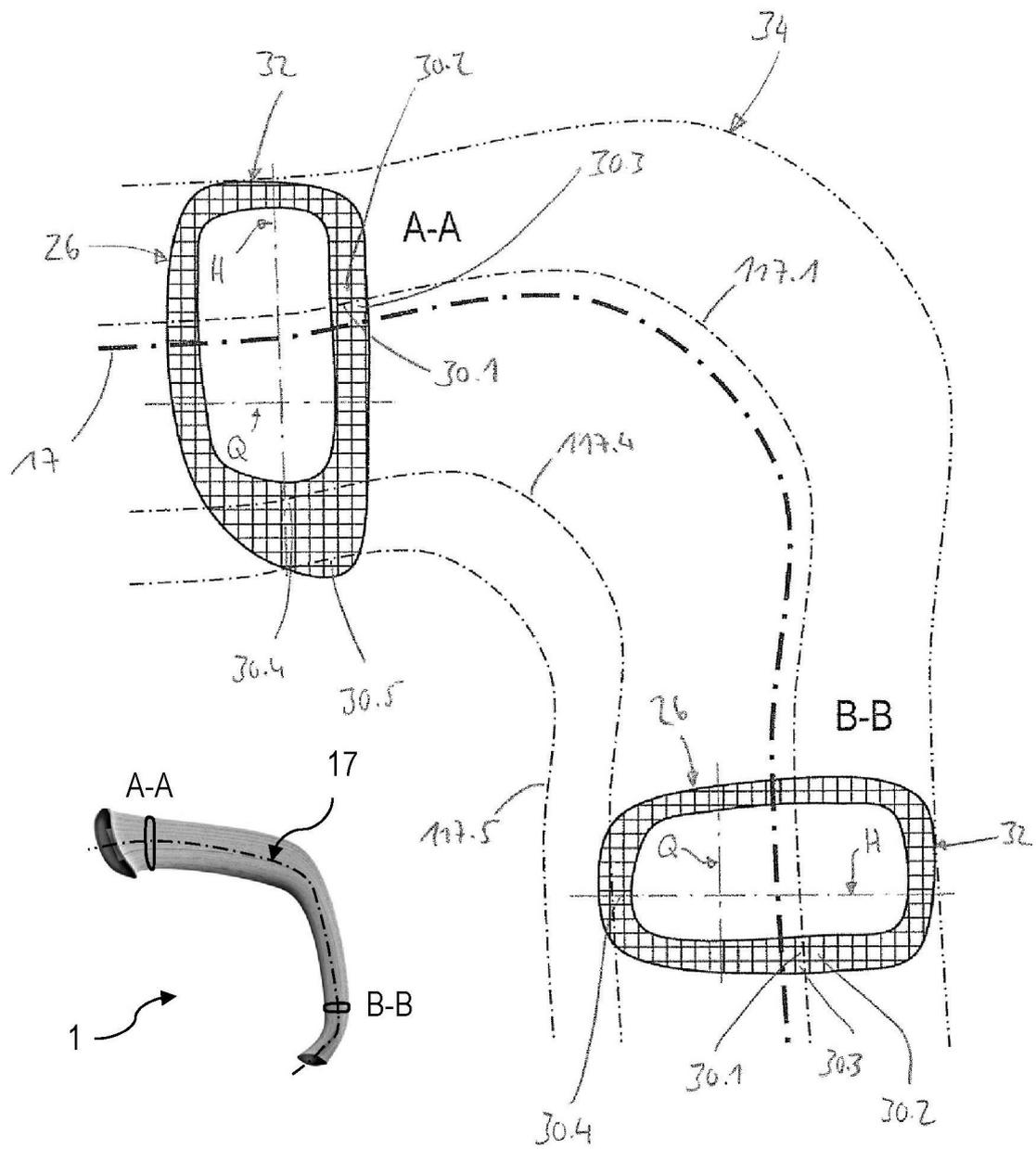


FIG. 7

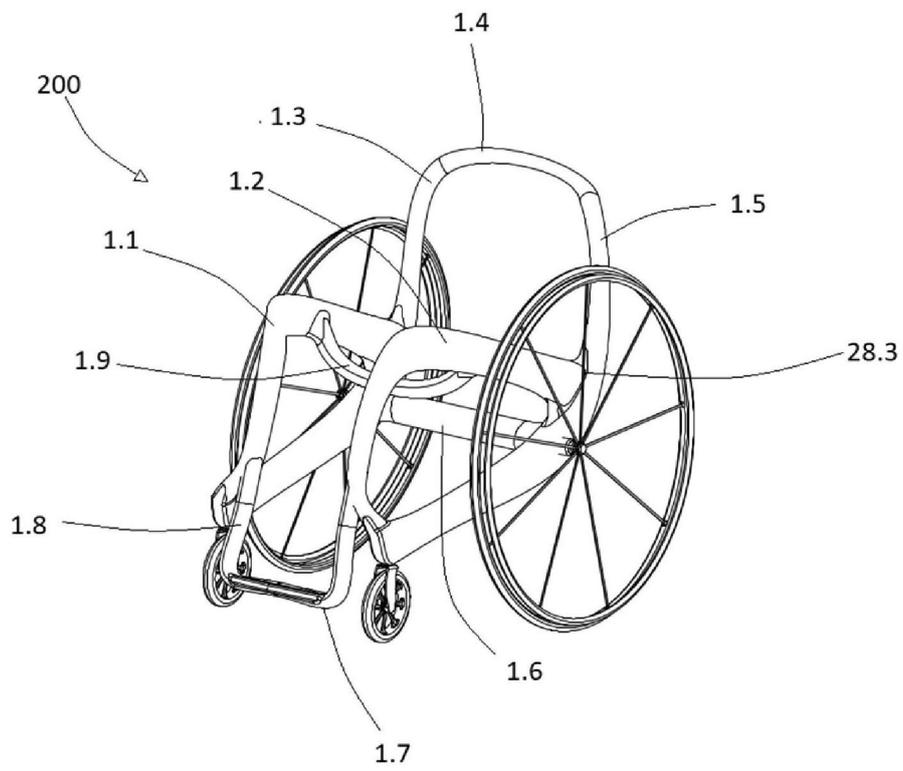


FIG. 8