

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 697 941 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(51) Int. Cl.⁶: **B27N 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE95/00360

(21) Anmeldenummer: **95913030.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/24998 (21.09.1995 Gazette 1995/40)

(22) Anmeldetag: **14.03.1995**

(54) VERFAHREN ZUR WIEDERGEWINNUNG VON SPÄNEN UND FASERN AUS HOLZWERKSTOFFRESTSTÜCKEN, ALTMÖBELN, PRODUKTIONSRÜCKSTÄNDEN, ABFÄLLEN UND ANDEREN HOLZWERKSTOFFHALTIGEN MATERIALIEN

PROCESS FOR RECOVERING CHIPS AND FIBRES FROM RESIDUES OF TIMBER-DERIVED MATERIALS, OLD PIECES OF FURNITURE, PRODUCTION RESIDUES, WASTE AND OTHER TIMBER-CONTAINING MATERIALS

PROCEDE DE RECUPERATION DE COPEAUX ET DE FIBRES PAR DESAGREGATION DE RESIDUS DE MATERIAUX DERIVES DU BOIS, DE VIEUX MEUBLES, DE RESIDUS DE PRODUCTION, DE DECHETS ET D'AUTRES MATERIAUX CONTENANT DES MATERIAUX DERIVES DU BOIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(72) Erfinder:
• **MICHANICKL, Andreas**
D-38102 Braunschweig (DE)
• **BOEHME, Christian**
D-38527 Abbesbüttel (DE)

(30) Priorität: **15.03.1994 DE 4408788**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 201 045 **DE-A- 4 224 629**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.1996 Patentblatt 1996/09

(73) Patentinhaber: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.**
80636 München (DE)

EP 0 697 941 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wiedergewinnung von Spänen und Fasern aus mit Harnstoff-Formaldehyd-Bindemitteln oder mit anderen hydrolysierbaren oder chemisch aufschließbaren Bindemitteln verleimten Holzwerkstoffen und holzwerkstoffhaltigen Materialien gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Ein derartiges Verfahren ist aus der DE 42 24 629 A1 bekannt. Nach diesem Verfahren wird der Holzwerkstoffabfall der Einwirkung von Dampf bei hohen Temperaturen zwischen 120 und 180°C und den Temperaturen entsprechenden, sich einstellenden hohen Drücken von 2 bis 11 bar ausgesetzt. Die Holzwerkstoffe werden in einem Vorbehandlungsschritt in kleine Bruchstücke gebrochen und ev. vorhandene Metallteile werden abgeschieden. Bei der Verleimung der nach diesem Verfahren hergestellten Späne werden modifizierte Harnstoffbindemittel verwendet. Durch die Zerkleinerung des zu behandelnden Materials zu kleinen Bruchstücken die Späne zusätzlich zur Temperaturbelastung stark mechanisch beschädigt, d. h. gekürzt. Auch lassen sich Beschichtungen und andere Nicht-Span-Bestandteile durch die starke Vorzerkleinerung nach der Dampfbehandlung nur schwer abtrennen.

Ein weiteres Verfahren zur Wiedergewinnung von Spanmaterial aus Holzwerkstoffen ist aus der DE-AS 1 201 045 bekannt. Nach diesem Verfahren wird der Holzwerkstoffabfall der Einwirkung von überspanntem Dampf ausgesetzt. Das Verfahren wird vorzugsweise in einer Dampfkammer unter einem Druck von 1 bis 5 atü durchgeführt. Die Verfahrensdauer beträgt 0,5 bis 4 Stunden. Der Aufschluß ist bei diesem Verfahren unvollständig. Das Aufschlußgut muß nachzerkleinert werden. Die Späne sind durch Temperatur und Druck stark geschädigt und dadurch braun gefärbt. Um Spanplatten mit akzeptablen Eigenschaften herzustellen, müssen Frischspäne zugeschlagen werden. Die wiedergewonnenen Späne sollen aufgrund der Schädigung und der Braunfärbung vorzugsweise in der Mittelschicht von Spanplatten eingesetzt werden.

Ein anderes Verfahren ist z. B. die Kochung in einem Überschuß an Wasser und die damit verbundene Auflösung von Harnstoff-Formaldehydharz gebundenen Spanplatten und mitteldichten Holzfasernplatten MDF. Dieses Verfahren ist energie- und kostenintensiv. Der Energieverbrauch wird v. a. durch das Kochen des Überschusses an Wasser stark gesteigert. Die Späne werden ausgekocht und verändern dadurch ungünstig ihre Eigenschaften. Insbesondere die Quellfähigkeit nimmt durch das Herauslösen von Holzbestandteilen zu, während die technologischen Eigenschaften der Späne sich verschlechtern. Das Bindemittel wird von den Spänen abgelöst und kann sich auf eine erneute Beileimung nicht mehr positiv auswirken. Das entstehende Abwasserproblem sowie der Trocknungsaufwand der Späne bzw. Fasern sind erheblich.

Daneben ist aus der DE 42 01 201 A1 ein Verfahren zur Wiederverwertung von Holzwerkstoffen und Abfällen bekannt. Nach diesem Verfahren werden aus Holzwerkstoffreststücken nach einer entsprechenden mechanischen Bearbeitung derselben neue, fertige Halbzeuge oder Fertigprodukte hergestellt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Wiedergewinnung von Spänen und Fasern aus Holzwerkstoffstücken anzugeben, das umweltschonend und ökonomisch durchführbar ist. Darüber hinaus soll durch dieses Verfahren hochwertiges Span- und Fasermaterial (Sekundärspäne bzw. Sekundärfasern) wiedergewonnen werden. Diese Aufgabe ist durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren gelöst. Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen dar.

Danach werden in einem ersten Schritt Holzwerkstoffstücke mit einer Imprägnier- bzw. Tränklösung imprägniert und vorgequollen bis sie mindestens 50% ihres Eigengewichtes an Imprägnierlösung aufgenommen haben. In einem zweiten Schritt werden die imprägnierten Holzwerkstoffstücke auf 80°C bis 120°C erwärmt, bis der Verbund von Spänen und Fasern durch den Einfluß der Imprägnierlösung und der Temperatur aufgelöst ist, d. h. die Leimverbindungen werden chemisch durch Hydrolyse und mechanisch durch Quellung zerstört. Die durch die Holzwerkstoffstücke aufgenommene Menge Imprägnierlösung und der Imprägniervorgang sind so bemessen bzw. eingestellt, daß einerseits in dem angegebenen Temperaturbereich eine vollständige Lösung der Holzwerkstoffe stattfindet, andererseits aber nach dem Aufschluß keine freie auffangbare Flüssigkeit mehr vorliegt, so daß also keine zu entsorgende Lösung anfällt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren handelt es sich um eine Kombination von chemischen, thermischen und mechanischen Prozessschritten. Diese ermöglichen es, die Holzwerkstoffstücke bei vergleichsweise milden Aufschlußparametern aufzuschließen und dadurch Späne und Fasern in ungeschädigter oder sogar vergüteter Form wiederzugewinnen. Diese Vorgehensweise ist durch den Einsatz der Imprägnierlösung, mit der das Material imprägniert bzw. getränkt wird ohne daß nach dem Aufschluß eine Kochlauge oder Abwasser übrigbleibt, möglich. Durch die Imprägnierlösung ist eine vollständige Hydrolyse bereits bei Temperaturen ab 80°C, vorzugsweise im Bereich 80 - 120°C möglich. Dadurch, daß die Temperaturen in einem niedrigen Bereich liegen, bleibt die in den Holzwerkstoffen vorliegende geometrische Span- und Faserqualität erhalten. Auch die chemisch-physikalischen Eigenschaften bleiben gleich oder werden durch den Aufschluß verbessert. Die Sekundärspäne und Sekundärfasern sind mit geringem finanziellen und technischen Aufwand herstellbar und lassen sich mit und ohne Zusatz von Frischspänen bzw. Frischfasern auf herkömmlichen Produktionsanlagen zu neuen Holzwerkstoffen wie z. B. Span- und Faserplatten verarbeiten. Die so erzeugten Holzwerkstoffe haben vergleichbare oder sogar bessere Eigenschaften als aus Frischmaterial hergestellte Holzwerkstoffe. Dies gilt sowohl für die technologischen Eigenschaften als auch für die Formaldehydemission. Die Sekundärspäne und -fasern lassen sich mit herkömmlichen Bindemitteln verarbeiten. Der Bindemittelverbrauch wird nicht erhöht. Er läßt sich

durch das Verfahren sogar reduzieren.

Im einzelnen wird das Verfahren so durchgeführt, daß den Holzwerkstoffstücken Imprägnierlösung zugegeben wird, in einer solchen Menge, daß nach vollständiger Aufnahme der Lösung durch die Holzwerkstoffstücke diese mindestens 50% ihres Eigengewichtes an Imprägnierlösung aufgenommen haben. Bei dieser Verfahrensweise ist ein Durchmischen bzw. Rühren der Holzwerkstoffstücke wichtig, damit die vorhandene Lösung gleichmäßig durch alle Holzwerkstoffstücke aufgenommen wird. Dies kann auch durch einen rotierenden Behälter erreicht werden. Eine andere Ausführungsform des Verfahrens sieht vor, daß den Holzwerkstoffstücken Imprägnierlösung im Überschuß zugegeben wird, so daß das Holzmaterial vollständig durch die Flüssigkeit bedeckt ist. Nachdem die Holzstücke mindestens 50% ihres Eigengewichtes an Flüssigkeit aufgenommen haben, wird die restliche Flüssigkeit abgelassen. Sie kann für den Aufschluß weiterer Holzwerkstoffe wieder als Imprägnierlösung eingesetzt werden. Nunmehr werden die behandelten, d.h. mit Imprägnierlösung getränkten Holzwerkstoffstücke dem Imprägnierbehälter entnommen und in einen Aufschlußbehälter gegeben. Hier werden die Holzwerkstoffstücke auf eine Temperatur im Bereich zwischen 80 und 120°C erwärmt. Unter Temperatureinfluß und der Einwirkung der Imprägnierlösung findet die Hydrolyse der Leimverbindungen statt. Eine Variante des Verfahrens sieht vor, daß der Imprägniervorgang bereits im Aufschlußbehälter stattfindet, und daß die Temperaturbeaufschlagung nach der vollständigen Flüssigkeitsaufnahme durch die Holzwerkstoffstücke bzw. nach dem Ablassen der überschüssigen Imprägnierlösung erfolgt. Die Temperaturbeaufschlagung kann entweder unter Druck (im druckdicht verschlossenen Aufschlußbehälter) oder drucklos erfolgen. Die Höhe des Druckes ist von der eingestellten Temperatur abhängig.

Die Dauer des Aufschlusses beträgt in Abhängigkeit von der Imprägnierung, der Zusammensetzung der Imprägnierlösung, der Temperatur und der Aufheizzeit des Aufschlußbehälters etwa 1 bis 60 Minuten. So wird beispielsweise durch höhere Temperaturen, einen höheren Anteil an Imprägnierlösung und einen hohen Säuregehalt der Imprägnierlösung der Aufschluß beschleunigt, während er durch niedrigere Temperaturen, einen geringeren Anteil an Imprägnierlösung und eine basische Einstellung der Imprägnierlösung verlangsamt wird.

Die Höhe des eingesetzten Druckes während der Erwärmung beginnt bei Normaldruck und sollte im Hinblick auf einen möglichst schonenden Aufschluß zweckmäßigerweise nicht über zwei bar Überdruck gehen. Auch die Temperatur sollte im Hinblick auf einen möglichst schonenden und trotzdem raschen Aufschluß nicht über 120°C liegen.

Soll der Imprägniervorgang beschleunigt werden, so ist es vorteilhaft, wenn er bei Unterdruck (nach Evakuieren des Imprägnierbehälters) oder bei einem über Normaldruck liegenden Überdruck stattfindet. Durch eine Vakuumbehandlung (Anlegen eines Unterdruckes von z.B. 150 mbar (absolut) an den Imprägnierbehälter) der Holzwerkstoffe entweicht aus diesen die darin enthaltene Luft. Diese behindert bei Normaldruck das Eindringen der Imprägnierlösung und würde ohne Unterdruck das Aufschließen vor allem von flächigen, beschichteten Holzwerkstoffen unmöglich machen. Die mit Luft gefüllten Hohlräume machen ca. 30 bis 70% des Holzwerkstoffvolumens aus. Auch Überdruck erleichtert ein schnelles Eindringen der Imprägnierlösung in die Holzwerkstoffstücke. Auch, wenn der Vorgang der Imprägnierung mit einer Kombination von Unter- und Überdruck stattfindet, wird er gegenüber dem Verlauf bei Normaldruck beschleunigt. Die gleiche Wirkung hat das Erwärmen der Imprägnierlösung oder des Holzwerkstoffmaterials während oder vor der Imprägnierung. Energiesparend kann das Erwärmen der Imprägnierlösung durch beim Abgasen des Aufschlußbehälters, die beim Austragen aus dem Aufschlußbehälter oder beim Sortieren des Aufschlußgutes anfallende Wärme erfolgen. Ebenso kann das Aufschlußmaterial durch die beim Abgasen oder Austragen aus dem Aufschlußbehälter anfallende Wärme aufgeheizt werden.

Ein anderer Verfahrensablauf sieht vor, daß die Holzwerkstoffreststücke zusammen mit der Imprägnierlösung in einen rotierenden oder mit einem Misch- bzw. Rührwerk ausgestatteten Aufschlußbehälter gefüllt werden (wobei die zugegebene Menge der Imprägnierlösung so bemessen ist, daß nach der Imprägnierung und dem Aufschluß keine freie, ablaßbare Imprägnierlösung bzw. Ablauge mehr vorhanden ist, die zu entsorgen wäre) und der Aufschlußbehälter auf eine Temperatur zwischen 80 und 120°C erwärmt wird. Bei diesem Verfahrensablauf finden der mechanische Vorgang der Zerstörung der Leimverbindungen durch Quellen sowie die chemische Zersetzung durch Hydrolyse gleichzeitig statt. D.h. die Holzwerkstoffstücke werden gleichzeitig dem Einfluß der Imprägnierlösung und der Temperatur (und Druck) ausgesetzt.

Durch den Einsatz der Imprägnierlösung kann ein Aufschluß bei niedrigen Temperaturen sowohl bei Druck als auch drucklos durchgeführt werden. Dadurch werden die Späne und Fasern geschont, das in den Altmaterialien vorliegenden Bindemittelbestandteile, z. B. Harnstoff, werden nicht oder nur wenig geschädigt und können sich so auf eine erneute Verleimung positiv auswirken oder sogar reaktiviert werden (Verringerung des Bindemittelbedarfs und der Formaldehydemission). Gleichzeitig werden störende Emissionen, wie sie bei höheren Temperaturen und Drücken auftreten, vermieden.

Nach dem Aufschluß ist der Holzwerkstoffverbund vollständig aufgelöst. Die Späne und Fasern sowie die Beschichtungen, Massivholzteile, Kantenmaterialien, Metalle und sonstigen nicht Span- und Faserbestandteile sind voneinander gelöst und können durch eine Siebung, eine Windsichtung, eine Kombination von beidem oder ein neues Trennverfahren sortiert werden, insbesondere läßt sich die Span- und die Faserfraktion leicht abtrennen, da die Späne bzw. Fasern wesentlich kleiner sind als beispielsweise die Beschichtungen, die noch die Größe der vorgebrochenen Holzwerkstoffe haben.

Die Späne und Fasern haben nach dem Aufschluß einen Feuchtigkeitsgehalt, der dem von frischem Waldholz entspricht oder sogar darunter liegt. Die erhöhte Temperatur der Späne nach dem Aufschluß wirkt sich vorteilhaft auf deren Trocknung aus. Das wiedergewonnene Spanmaterial läßt sich in üblicher Weise getrennt oder auch mit Frischspänen bzw. -fasern trocknen. Aus den wiedergewonnenen Spänen und Fasern lassen sich ohne Zugabe frischer Späne bzw. Fasern mit unmodifizierten handelsüblichen Bindemitteln Span- und Faserplatten herstellen, die die gleichen oder sogar bessere Eigenschaften als das Ausgangsmaterial haben. Dies gilt sowohl für die technologischen Eigenschaften als auch für die Formaldehydemission.

Eine Aufnahme von 80% des Eigengewichtes der Holzwerkstoffe an Imprägnierlösung ist für einen besonders schnellen und vollständigen Aufschluß besonders günstig. Die Aufnahme der Imprägnierlösung kann bei Normaltemperatur (Umgebungstemperatur) und Normaldruck durchgeführt werden. Die Aufnahme kann beispielsweise durch eine der Imprägnierung vorangehende Unterdruckbehandlung und/oder eine Druckwechselbehandlung und/oder eine Temperaturerhöhung der Imprägnierlösung und/oder ein Erwärmen des Aufschlußmaterials beschleunigt werden.

Die Größe der aufzuschließenden Holzwerkstoffe liegt vorteilhafterweise im Bereich einer durchschnittlichen Kantenlänge von mindestens 10 bis 20 cm, die durch einen langsam drehenden, handelsüblichen Vorbrecher erreicht wird. Diese Größe trägt dazu bei, daß die Späne und Fasern nur gering geschädigt werden. Auch im Kantenbereich werden nur wenige Späne und Fasern geschädigt, da das Material hier durch die spezielle, langsam drehende Walze des Vorbrechers überwiegend in der Leimfuge bricht. Darüber hinaus werden auch die Beschichtungen und sonstigen nicht Span- und Faserbestandteile nur wenig in ihrer Größe verändert, so daß sie sich nach dem Aufschluß leicht abtrennen lassen, da sie dann wesentlich größer als die Späne bzw. Fasern sind. Der Einsatz von so großen Holzwerkstoffstücken ist möglich, weil durch die Imprägnierbehandlung das Material soweit vorbehandelt ist, daß es überall mit Imprägnierlösung durchdrungen ist und so durch Wärmeeinwirkung überall eine chemisch-hydrolytische Zerstörung des Bindemittels erfolgen kann.

Der Einsatz der Imprägnierlösung eröffnet zahlreiche Möglichkeiten, den Aufschluß und besonders das Aufschlußergebnis zu steuern. So können über die Zusammensetzung der Imprägnierlösung die Späne und Fasern sogar vergütet werden, d. h. diese können bedingt durch die Imprägnierung und/oder den Aufschluß bessere chemische und physikalische Eigenschaften haben als Frischspäne. Da besonders Spanplatten und mitteldichte Holzfasernplatten aus Altmöbeln relativ hohe Formaldehydemissionen und -gehalte haben, ist es sinnvoll, der Imprägnierlösung Harnstoff, Ammoniak oder Harnstoff bzw. Ammoniak abspaltende oder andere formaldehydbindende, formaldehydinhibierende oder formaldehydzerstörende Chemikalien zuzusetzen. Dadurch wird auch die nach dem Aufschluß in der Ab- und Trocknungsluft freiwerdende Formaldehydkonzentration verringert oder ganz vermieden. Durch eine Zugabe von Laugen kann z. B. der Bildung von Säuren entgegengewirkt werden.

Im Holz enthaltene Säuren können neutralisiert werden. Die Späne können z. B. leicht basisch eingestellt werden. Dadurch kann das Aushärten von zugesetzten Bindemitteln verzögert werden, was besonders dann von Interesse ist, wenn zwischen Beleimung und Verpressung ein größerer Zeitraum liegt. Auch kann das Spektrum von Beschichtungen für die aus Sekundärspänen bzw. -fasern hergestellten Holzwerkstoffe auch auf solche Materialien ausgeweitet werden, die einen basischen Untergrund erfordern. Durch eine Zugabe von Säuren läßt sich der Säuregehalt der wiedergewonnenen Späne und Fasern erhöhen. Dadurch kann auf den Zusatz von Härtern zum Bindemittel bei der Holzwerkstoffherstellung ganz oder teilweise verzichtet werden oder das Aushärten des Bindemittels ganz einfach nur beschleunigt werden. Eine Zugabe von Säuren wirkt sich auch vorteilhaft aus, wenn aus den so wiedergewonnenen Spänen bzw. Fasern Werkstoffe hergestellt werden, auf die Beschichtungen aufgebracht werden, die ein säurehärtendes Klebstoffsystem besitzen. In diesem Fall könnte das Klebstoffsystem vereinfacht werden und auch das Aufbringen der Beschichtung würde beschleunigt. Auch wird der Aufschlußprozeß durch eine Säurezugabe zur Imprägnierlösung beschleunigt. Vorteilhaft ist auch die Zugabe von Oxidations- oder Reduktionsmitteln. Durch diese kann einerseits freiwerdendes Formaldehyd zerstört werden, andererseits kann z. B. durch die Zugabe von Peroxiden auch Harnstoff in gewissen Umfang reaktiviert werden. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung im Hinblick auf die Zusammensetzung der Imprägnierlösung ist auch die Zugabe von Bindemitteln wie z. B. Harnstoff-Formaldehyd-Harzen oder Bindemittel-Zuschlagstoffen wie z. B. Paraffinen zur Imprägnierlösung. Dies wirkt sich auf die Formaldehydminderung bzw. auf die spätere Quellung und Wasseraufnahme der Sekundärspäne und -fasern positiv aus, und es kann auf eine weitere Beleimung der wiedergewonnenen Späne und Fasern nach dem Aufschluß ganz oder teilweise verzichtet werden. Darüber hinaus brauchen die Späne und Fasern für eine Weiterverarbeitung zu Platten nicht so stark getrocknet zu werden. Sollen die wiedergewonnenen Späne zu Fasern für die Faserplattenherstellung verarbeitet werden, so ist die Zugabe von ligninerweichenden Chemikalien wie z.B. Methanol, Sulfiten oder auch Ammoniak sinnvoll, um bei der späteren Fasererzeugung Energie zu sparen.

Eine Standardimprägnierlösung wird ca. 0,5 bis 3% Harnstoff, und ca. 0,1 bis 1% Ammoniak oder ca. 0,5% Natronlauge (gelöst in Wasser) enthalten. Durch die in der Imprägnierlösung enthaltenen Chemikalien wird kein Holz aufschluß (Delignifizierung) wie bei einer Zellstoffherzeugung herbeigeführt werden.

Durch Zugabe von Chemikalien in den Aufschlußbehälter während des Aufschlusses kann der Aufschluß ebenfalls positiv beeinflusst werden. So kann z. B. durch ein Eingasen von Ozon freigesetztes Formaldehyd zerstört werden.

Da hohe Temperaturen die Späne schädigen, ist es vorteilhaft, wenn der Aufschluß mit einem gesteuerten Tempe-

raturprofil durchgeführt wird. Dies kann so aussehen, daß zu Anfang des Aufschlusses die Temperatur auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird und zum Ende des Aufschlusses hin eine abfallende Temperatur vorliegt. Auch ein anderes, nicht konstantes Temperaturprofil ist möglich.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand der nachfolgenden Beispiele 1 bis 11 näher beschrieben.

5

Beispiel 1:

10

15

20

25

30

35

Altmöbel, Produktionsreststücke und Ausschuß, die Spanplatten und/oder MDF oder andere Holzwerkstoffe enthalten, werden mittels eines handelsüblichen Vorbrechers (z. B. Vorbrecher der Firmen Pallmann oder Maier) zu Stücken mit einer Kantenlänge von 10 bis 20 cm gebrochen. Durch das Vorbrechen zu der genannten Größe erhält man einerseits ein optimales Schüttgewicht (Masse pro Volumen), andererseits werden die Späne und Fasern wie auch die Beschichtungen und Kantenmaterialien nur in geringem Maße mechanisch geschädigt. Metall-, Kunststoff und Massivholzteile müssen nicht abgetrennt werden. Spanplatten und MDF oder andere Holzwerkstoffe können getrennt oder gemischt aufgeschlössen werden. Die vorgebrochenen Holzwerkstoffteile werden in einen stehenden oder rotierenden Aufschluß-/Druckbehälter gefüllt. Bei der angegebenen Größe erreicht man dabei ein Schüttgewicht von etwa 350 bis 400 kg/m³. Der Druckbehälter wird verschlossen und evakuiert, so daß sich ein Unterdruck von 150 bis 200 mbar (absolut) einstellt. Die Zeitdauer bis zur Einstellung dieses Unterdruckes ist von der eingesetzten Technik abhängig. Durch den Unterdruck entweicht die Luft aus den Holzwerkstoffstücken. Dadurch kann die nun zugegebene Imprägnierlösung in kurzer Zeit in die Holzwerkstoffe eindringen. Diese Eindringdauer beträgt bei Spanplatten etwa 5 bis 15 Minuten und ist von der Art des Holzwerkstoffes, vom Unterdruck, von der Zusammensetzung der Imprägnierlösung und deren Temperatur abhängig. Die Imprägnierlösung besteht aus Wasser, Harnstoff und Natronlauge. Die Holzwerkstoffstücke werden dieser Lösung solange ausgesetzt, bis diese mindestens 50% ihres Eigengewichtes entsprechend einem Flottenverhältnis (Verhältnis von Holzwerkstoffen zu Imprägnierlösung nach Beendigung des Imprägniervorganges) von 1:0,5 aufgenommen haben. Danach wird in dem Aufschlußbehälter wieder Normaldruck hergestellt und die nicht aufgenommene Imprägnierlösung wird aus dem Aufschlußbehälter abgelassen. Diese läßt sich für den nächsten Aufschluß weiter verwenden. Der Aufschlußbehälter wird dann wieder verschlossen und auf 110°C für etwa 20 Minuten aufgeheizt. Das Aufheizen erfolgt aufgrund der Freiräume zwischen den Plattenstücken in relativ kurzer Zeit. Nach dieser Behandlung liegen die Späne bzw. Fasern wieder in ihrer ursprünglichen geometrischen Form vor. Die Beschichtungen und Kantenmaterialien sowie andere unerwünschte Bestandteile sind abgelöst und können durch eine nachfolgende Siebung oder eine Windsichtung oder eine Kombination von beidem von der Span- bzw. Faserfraktion abgetrennt werden. Entsprechendes gilt für Massivholz-, Span- oder Faserplattenstücke, die nicht gelöst werden konnten. Der Rückstand kann weiter sortiert werden, z. B. in Vollholz-, Kunststoff- und Metallteile. Diese können weiter verarbeitet, thermisch zur Strom- oder Energieerzeugung genutzt oder anders entsorgt werden. Metalle können z. B. über Magnete oder Metalldetektoren abgetrennt werden. Kunststoffe und Holzteile durch NIR-spektroskopische oder andere Verfahren sortiert und getrennt werden.

40

Aus den wiedergewonnenen Spänen bzw. Fasern lassen sich ohne Zugabe frischer Späne bzw. Fasern mit üblicher Technik und handelsüblichen, unmodifizierten Bindemitteln wie z. B. Harnstoff-, Melamin-, Phenol-Formaldehydharzen, Isocyanaten (MDI/PMDI) oder Mischharzen Span- bzw. Faserplatten herstellen, die die gleichen oder sogar bessere Eigenschaften als das Ausgangsmaterial haben (s. Tab. 1. und 2). Dies gilt sowohl für die technologischen Eigenschaften als auch für die Formaldehydemission.

Beispiel 2:

45

50

Wie Beispiel 1, nur werden Aufschlußmaterial und Imprägnierlösung bereits im angestrebten Flottenverhältnis in einen drehenden oder einen mit einem Rühr- bzw. Mischwerk ausgestatteten Aufschlußbehälter gefüllt. Dies bedeutet, es wird maximal soviel Imprägnierlösung in den Aufschlußbehälter gegeben, wie das Aufschlußmaterial aufnehmen kann. Die Durchmischung und gleichmäßige Aufnahme der Imprägnierlösung erfolgt dabei durch das Drehen des Aufschlußbehälters oder das Rühr- bzw. Mischwerk. Der Aufschlußbehälter kann dabei von Anfang an, d. h. direkt nach dem Verschließen, aufgeheizt werden.

Beispiel 3:

55

Wie Beispiel 1, jedoch findet die Imprägnierung in einem anderen Behälter statt als dem Aufschlußbehälter und die fertigimprägnierten Holzwerkstoffstücke werden in den Aufschlußbehälter gefüllt, so daß die Temperaturbeaufschlagung direkt erfolgen kann.

Beispiel 4:

Wie Beispiel 1, jedoch ohne Unterdruck.

Beispiel 5:

Wie Beispiel 1, 2, 3 und 4, nur daß der Aufschluß drucklos durchgeführt wird.

5 Beispiel 6:

Wie Beispiel 1 und 4, nur daß die Imprägnierlösung eine höhere Temperatur als die Umgebungstemperatur aufweist, vorzugsweise 60 bis 80°C.

10 Beispiel 7:

Wie Beispiel 1, 2 und 4, nur daß Imprägnierung und Aufschluß kontinuierlich oder im "batch" Verfahren durchgeführt werden.

15 Beispiel 8:

Wie Beispiel 1, 2, 3 und 4, nur daß der Imprägnierlösung formaldehydbindende, formaldehydinhibierende oder formaldehydzerstörende Chemikalien, wie z.B. Harnstoff Ammoniak oder Harnstoff bzw. Ammoniak abspaltende Stoffe zugesetzt werden.

20

Beispiel 9:

Wie Beispiel 1, 2, 3 und 4, nur daß der Imprägnierlösung Laugen wie z. B. Natronlauge, Säuren wie z.B. Schwefelsäure, Oxidations- oder Reduktionsmittel, Bindemittel wie z.B. Harnstoffformaldehydharze, bindemittelkonservierende oder bindemittelreaktivierende Substanzen, alle Chemikalien in einer Gesamtkonzentration bis zu 30% zugegeben werden.

25

Beispiel 10:

Wie Beispiel 1, 2, 3 und 4, nur daß die wiedergewonnenen Späne bzw. Fasern nach dem Aufschluß im noch feuchten, angetrockneten oder getrockneten Zustand mit Chemikalien nach den Beispielen 8 und 9 behandelt werden.

30

Beispiel 11:

Wie vorangegangene Beispiele, nur daß während des Aufschlusses Chemikalien nach den Beispielen 8 und 9 oder andere Chemikalien in den Aufschlußbehälter zugegeben werden. So kann durch ein Eingasen von Ozon z. B. freigesetztes Formaldehyd zerstört werden.

35

Beispiel 12:

Wie vorangegangene Beispiele, nur daß in zwei oder mehreren, miteinander gekoppelten Aufschlußbehältern nebeneinander gearbeitet wird.

40

Die Tabellen 1 und 2 geben einen Überblick über die Eigenschaften von aus wiedergewonnenem Spanmaterial hergestellten Platten. Es zeigen:

45

Tabelle 1: Eigenschaften einer aus wiedergewonnenem Spanmaterial hergestellten Laborspanplatte, der Möbelspanplatte (Produktion 1993) aus der die Späne wiedergewonnen wurden (nach Entfernen der Beschichtung) und einer Laborspanplatte, die aus Industriespänen des Möbelspanplattenherstellers hergestellt wurde.

50

Tabelle 2: Eigenschaften einer aus wiedergewonnenem Spanmaterial (Sekundärspäne) hergestellten Laborspanplatte, der Altmöbelspanplatte von 1964 aus der die Späne wiedergewonnen wurden (nach Entfernen der Beschichtung) und einer Labor-MDF, die aus Fasern hergestellt wurde, die durch Mahlung von wiedergewonnenen Spänen der Altmöbelspanplatte erzeugt wurden.

55

Das erfinderische Verfahren wird anhand eines Beispiels näher erläutert.

In Fig. 1 ist schematisch eine Anlage zum Aufschluß von Spanplatten und Holzwerkstoff-reststücken gemäß der Erfindung dargestellt. In Fig. 2 ist schematisch der Verfahrensablauf dargestellt.

Holzwerkstoffreststücke werden durch einen Radlader 1 oder einen Greifbagger oder ein anderes geeignetes

Gerät auf einen Vorbrecher 2 gegeben. Durch den Vorbrecher 2 werden die Holzwerkstoffe zu flächigen Stücken mit einer Kantenlänge von durchschnittlich 10 bis 20 cm vorgebrochen. Das vorgebrochene Material wird dann über eine geeignete Fördereinrichtung 17 in den Aufschlußbehälter 3 gefördert. Der Aufschlußbehälter 3 hat hier auch die Funktion eines Imprägnierbehälters. Nachdem der Aufschlußbehälter 3 befüllt ist, wird er luftdicht verschlossen. Über eine Vakuumpumpe 9 wird die im Aufschlußbehälter 3 und den Holzwerkstoffen enthaltene Luft abgesaugt bis sich ein Unterdruck von etwa 150 bis 200 mbar (absolut) eingestellt hat. Unter Aufrechterhaltung des Vakuums wird nun aus dem Ansatzbehälter 4 für Imprägnierlösung über eine Leitung 15 die Imprägnierlösung in den Aufschlußbehälter 3 geführt, bis die Holzwerkstoffe vollständig von dieser bedeckt sind. Im Aufschlußbehälter 3 wird nun wieder Normaldruck eingestellt. Zur Beschleunigung des Eindringens der Imprägnierlösung könnte auch Überdruck angelegt werden. Auch eine Imprägnierung bei Normaldruck ist möglich. Der Ansatzbehälter 4 für die Imprägnierlösung verfügt über ein Rührwerk 5 und eine Zufuhr für Chemikalien 6 und eine Zuleitung für Wasser 7. Ist der Imprägniervorgang abgeschlossen, d.h. haben die Holzwerkstoffstücke mindestens 50% ihres Eigengewichtes an Imprägnierlösung aufgenommen, wird über eine Leitung 10 die überschüssige Imprägnierlösung aus dem Aufschlußbehälter 3 zurück in den Ansatzbehälter 4 abgelassen. Darin wird sie wieder aufgefüllt und für den nächsten Imprägniervorgang verwendet. Der Aufschlußbehälter 3 wird nach dem Ablassen der überschüssigen Imprägnierlösung wieder druckdicht verschlossen und nun über die Mantelfläche oder durch direkte Wärmezufuhr durch Heißluft, Dampf oder einen anderen gasförmigen Wärmeträger mittels einer Wärmequelle 8 aufgeheizt. Es wird beispielsweise eine Temperatur von 110°C für 20 Minuten im Aufschlußbehälter 3 hergestellt. Danach wird die Wärmezufuhr beendet und der Aufschlußbehälter 3 wird durch eine Austragsvorrichtung 16 entleert. Anstelle einer Austragsvorrichtung könnte der Aufschlußbehälter auch durch eine über die ganze Breite sich erstreckende Öffnung im unteren Bereich geleert werden. Das aufgeschlossene Material wird in ein Silo 11 oder einen anderen geeigneten Lagerbehälter geführt. Von dort wird es kontinuierlich auf eine Siebmaschine 12 gegeben. Dort werden Späne bzw. Fasern von Beschichtungen, Massivholzteilen, Kantenmaterialien und anderen Nicht-Span-Bestandteilen getrennt. Die abgetrennten Späne bzw. Fasern werden nun einer Weiterverarbeitung 14 zugeführt. Die abgetrennten übrigen Bestandteile können nun weitersortiert werden oder zwecks Volumenverringerung mittels einer Presse 13 verdichtet werden.

Tab.1

	Möbelspanplatte ohne Beschichtung 19 mm	Laborspanplatte aus Sekundärspänen 19 mm	Laborspanplatte aus frischen Spänen 19 mm
Rodichte [g/cm ³]	0,703	0,674	0,673
E-Modul [N/mm ²]	2410	2460	2600
Biegefestigkeit [N/mm ²]	11,99	12,55	15,20
Querzugsfestigkeit [N/mm ²]	0,529	0,520	0,668
Abhebefestigkeit [N/mm ²]	1,10	1,17	1,27
Scherfestigkeit [N/mm ²]	1,71	1,48	1,70
Perforatorwerte [mg/100 g]	6,8	5,4	8,1
Feuchte bei 20/65 [%]	10,0	9,5	10,1

Tab. 2

	Altmöbelspanplatte(1964)ohne Beschichtung 19 mm	Laborspanplatte aus Sekundärspänen 19 mm	Labor-MDF aus Sekundärfasern 19 mm
Rodichte [g/cm ³]	0,621	0,712	0,760
E-Modul [N/mm ²]	3020	3730	3530
Biegefestigkeit [N/mm ²]	18,11	23,63	23,20
Querzugfestigkeit [N/mm ²]	0,30	0,34	0,53
Abhebefestigkeit [N/mm ²]	1,05	1,20	1,30
Scherfestigkeit [N/mm ²]	1,21	1,33	1,77
Perforatorwerte [mg/100 g]	14,6	9,5	2,0
Feuchte bei 20/65 [%]	10,27	9,77	8,06

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wiedergewinnung von Spänen und Fasern aus mit Harnstoff-Formaldehyd-Bindemitteln oder mit anderen hydrolysierbaren oder chemisch aufschließbaren Bindemitteln verleimten Holzwerkstoffreststücken, Altmöbeln, Produktionsrückständen, Abfällen und anderen holzwerkstoffhaltigen Materialien, bei dem bei erhöhter Temperatur die Holzwerkstoffstücke aufgeschlossen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem ersten Schritt die Holzwerkstoffstücke mit einer Tränk- bzw. Imprägnierlösung imprägniert und vorgequollen werden bis sie mindestens 50% ihres Eigengewichtes an Imprägnierlösung aufgenommen haben und in einem zweiten Schritt die imprägnierten Holzwerkstoffstücke auf 80°C bis 120°C erwärmt werden und das so aufgeschlossene Holzwerkstoffmaterial anschließend durch eine Siebung und/oder Windsichtung sortiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung in einem Imprägnierbehälter stattfindet und daß die imprägnierten Holzwerkstoffstücke in einem anderen Behälter, dem Aufschlußbehälter der Temperatureinwirkung ausgesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung und die Temperatureinwirkung im Aufschlußbehälter (3) stattfinden.
4. Verfahren nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung vor dem Erwärmen des Aufschlußbehälters (3) stattfindet.
5. Verfahren nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung und die Temperatureinwirkung gleichzeitig stattfinden.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Holzwerkstoffstücke flächig sind und eine Kantenlänge von mindestens 10 bis 20cm aufweisen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung mindestens 1 Minute dauert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatureinwirkung mindestens 1 Minute dauert.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Holzwerkstoffstücken zugegebene Menge Imprägnierlösung so bemessen ist, daß die gesamte Flüssigkeit durch die Holzwerkstoffstücke aufgenommen wird.

EP 0 697 941 B1

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Imprägnier- oder Aufschlußbehälter (3) ein rotierender Behälter ist, oder daß er mit einem Misch- oder Rührwerk (16) ausgestattet ist zum Durchmischen der Holzwerkstoffstücke und der Imprägnierlösung.
- 5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet**, daß den Holzwerkstoffstücken soviel Imprägnierlösung zugegeben wird, daß das gesamte Holzwerkstoffmaterial dadurch bedeckt ist, und daß nach Flüssigkeitsaufnahme die restliche Imprägnierlösung abgelassen wird.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verfahren in einem stehenden Behälter durchgeführt wird.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Aufschlußbehälter (3) ein Überdruck bis 2 bar herrscht.
- 15 14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Holzwerkstoffstücke einen Anteil an Imprägnierlösung in Höhe von 80% ihres Eigengewichtes aufweisen und einer Temperatur von 110°C für 20 Minuten ausgesetzt werden.
- 20 15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatureinwirkung bei Normaldruck durchgeführt wird.
- 25 16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung mit Imprägnierlösung bei einem unter Normaldruck liegenden Unterdruck bzw. nach einer Unterdruckbehandlung (Evakuierung) der Holzwerkstoffstücke stattfindet.
- 30 17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung mit Imprägnierlösung bei einem über Normaldruck liegenden Überdruck stattfindet.
18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierung mit Imprägnierlösung unter einer Kombination von Unter- und Überdruck stattfindet.
- 35 20. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß die Imprägnierlösung bei und/oder vor dem Imprägniervorgang erwärmt wird (vorzugsweise auf eine Temperatur bis 80°C).
- 40 21. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Imprägnierlösung formaldehydbindende, formaldehydinhibierende oder formaldehydzerstörende Chemikalien wie Harnstoff, Ammoniak oder Harnstoff bzw. Ammoniak abspaltende Chemikalien zugesetzt werden.
- 45 22. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß der Imprägnierlösung Laugen wie z. B. Natronlauge, Säuren wie z.B. Schwefelsäure, Oxydations- oder Reduktionsmittel, Bindemittel wie z.B. Harnstoffformaldehydharze, bindemittelkonservierende oder bindemittelaktivierende Substanzen, alle Chemikalien in einer Gesamtkonzentration bis zu 30%, zugegeben werden.
- 50 23. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Aufschlusses Chemikalien in den Aufschlußbehälter (3) zugegeben werden.
- 55 24. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Aufschlusses mit einem Temperaturprofil gearbeitet wird, z.B. einer zunächst höheren und dann absinkenden Temperatur.
25. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wiedergewonnenen Späne bzw. Fasern nach dem Aufschluß im noch feuchten, angetrockneten oder getrockneten Zustand mit Chemikalien nach den Ansprüchen 21 und/oder 22 behandelt werden.

Claims

1. A process for recovering chips and fibres from residues of wood-based articles, old furniture, production residues,

waste and other wood-based materials bonded with formaldehyde resin binders or with other binders which can be hydrolysed or chemically digested, in which the wood-based articles are digested at elevated temperature, characterized in that the wood-based articles are impregnated in a first step with a soaking or impregnating solution and swelled up until they have taken up at least 50% of their own weight of impregnating solution and the impregnated wood-based articles are heated in a second step to 80°C to 120°C and the wood-based material thus digested is then classified by sieving and/or air classification.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. A process according to claim 1, characterized in that the impregnation takes place in an impregnation container and in that the impregnated wood-based articles are then subjected to the temperature treatment in another container, the digesting container.
3. A process according to claim 1, characterized in that the impregnation and the temperature treatment take place in the digesting container (3).
4. A process according to claim 3, characterized in that the impregnation takes place before heating up the digesting container (3).
5. A process according to claim 3, characterized in that the impregnation and the temperature treatment take place simultaneously.
6. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the wood-based articles are flat and have an edge length of at least 10 to 20 cm,
7. A process according to any of claims 1 to 4 and 6, characterized in that the impregnation lasts for at least 1 minute.
8. A process according to any of claims 1 to 6, characterized in that the temperature treatment lasts for at least 1 minute.
9. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the amount of impregnating solution added to the wood-based articles is so measured that all of the liquid is taken up by the wood-based articles.
10. A process according to any of claims 2 to 9, characterized in that the impregnating or digesting container (3) is a rotating container or that it is fitted with a mixing or stirring mechanism (16) for mixing up the wood-based articles and the impregnating solution.
11. A process according to any of claims 1 to 8, characterized in that sufficient impregnating solution is added to the wood-based articles for the whole of the wood-based material to be covered thereby and in that the residual impregnating solution is drained off after the liquid has been taken up.
12. A process according to claim 11, characterized in that the process is carried out in a standing container.
13. A process according to any of the preceding claims, characterized in that an excess pressure of up to 2 bar reigns in the digesting container (3).
14. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the wood-based articles have a proportion of impregnating solution amounting to 80% of their own weight and are subjected to a temperature of 110°C for 20 minutes.
15. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the temperature treatment is carried out at normal pressure.
16. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the impregnation with impregnating solution takes place at a reduced pressure lying below normal pressure or after treatment at reduced pressure (evacuation) of the wood-based articles.
17. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the impregnation with impregnating solution takes place at an excess pressure lying above normal pressure.
18. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the impregnation with impregnating solu-

tion takes place under a combination of reduced pressure and excess pressure.

- 5
19. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the wood-based articles are heated before the impregnation.
20. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the impregnating solution is heated during and/or before the impregnating operation (preferably to a temperature up to 80°C).
- 10
21. A process according to any of the preceding claims, characterized in that formaldehyde-binding, formaldehyde-inhibiting or formaldehyde-decomposing chemicals, such as urea, ammonia or chemicals which break down to urea or ammonia are added to the impregnating solution.
- 15
22. A process according to any of the preceding claims, characterized in that alkalis such as sodium hydroxide for example, acids such as sulphuric acid for example, oxidising or reducing agents, binders such as urea-formaldehyde resin, binder preservative or binder-activating substances are added to the impregnating solution, all chemicals in a total concentration up to 30%.
- 20
23. A process according to any of the preceding claims, characterized in that chemicals are added to the digesting container (3) during the digestion.
24. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the digestion is operated with a temperature profile, e.g. an initially higher and then falling temperature.
- 25
25. A process according to any of the preceding claims, characterized in that the recovered chips or fibres are treated with chemicals according to claims 21 and/or 22 after the digestion, while still moist, surface dried or dried.

Revendications

- 30
1. Procédé de récupération de copeaux et de fibres de résidus de matériaux dérivés du bois, de vieux meubles, de résidus de production, de déchets et autres matériaux contenant du bois, collés par des liants urée-formaldéhyde ou d'autres liants hydrolysables ou liants chimiquement dissolubles, selon lequel on désagrège les pièces en bois à température élevée, caractérisé en ce que
- 35
- dans une première étape on imprègne les pièces à base de bois avec une solution d'imprégnation ou d'inhibition et on les fait gonfler jusqu'à ce qu'elles aient absorbé au moins 50 % de leur poids propre en solution d'imprégnation et dans une seconde étape on chauffe les pièces à base de bois imprégnées à une température comprise entre 80°C et 120°C et on trie par tamisage et/ou triage par le vent.
- 40
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu' on imprègne dans une cuve d'imprégnation et on expose les pièces à base de bois imprégnées dans une autre cuve, à savoir la cuve de désagrégation avec action de la température.
- 45
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'imprégnation et l'action de la température sont effectuées dans la cuve de désagrégation (3).
- 50
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'imprégnation se fait avant chauffage dans la cuve de désagrégation (3).
- 55
5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu' on effectue simultanément l'imprégnation et l'action de la température.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces à base de bois sont plates et ont une longueur d'arête d'au moins 10 à 20 cm.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 et 6, caractérisé en ce que l'imprégnation dure au moins une minute.
- 5 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'action de la température dure au moins une minute.
- 10 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la quantité de la solution d'imprégnation ajoutée aux pièces à base de bois est telle que tout le liquide est absorbé par les pièces à base de bois.
- 15 10. Procédé selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que la cuve d'imprégnation ou de désagrégation (3) est une cuve rotative ou est équipée d'un dispositif mélangeur ou agitateur (16) pour mélanger les pièces à base de bois et la solution d'imprégnation.
- 20 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu' on ajoute une solution d'imprégnation aux pièces à base de bois pour que l'ensemble des pièces soit recouvert et après absorption du liquide, on évacue la solution d'imprégnation résiduelle.
- 25 12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu' on effectue le procédé dans une cuve debout.
- 30 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu' on fait régner, dans la cuve de désagrégation (3), une pression allant jusqu'à deux bars.
- 35 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces à base de bois ont une teneur en solution d'imprégnation de l'ordre de 80 % de leur poids propre et elles sont exposées pendant 20 minutes à une température de 110°C.
- 40 15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'action de la température se fait à la pression normale.
- 45 16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'imprégnation se fait avec une solution d'imprégnation à une pression inférieure à la pression normale ou après un traitement en dépression (mise sous vide) des pièces à base de bois
- 50 17. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'imprégnation se fait avec une solution d'imprégnation à une pression supérieure à la pression normale.
- 55 18. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'imprégnation se fait avec une solution d'imprégnation en combinant une pression et une dépression.
19. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces à base de bois sont chauffées avant d'être imprégnées.
20. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

la solution d'imprégnation est chauffée au cours et/ou avant l'opération d'imprégnation (de préférence à une température allant jusqu'à 80°C).

- 5 **21.** Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la solution d'imprégnation reçoit des produits chimiques se combinant avec la formaldéhyde, inhibant la formaldéhyde ou détruisant la formaldéhyde comme l'urée, l'ammoniaque ou des produits chimiques dégagant de l'urée ou de l'ammoniaque.
- 10 **22.** Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la solution d'imprégnation contient des lessives telles que des lessives de sodium, des acides tels que par exemple de l'acide sulfurique, des agents oxydants ou réducteurs, des liants tels que par exemple des résines urée-formaldéhyde, des agents de conservation de liants ou des substances activant les liants, tous ces produits chimiques
15 étant ajoutés avec une concentration globale allant jusqu'à 30 %.
- 20 **23.** Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
pendant la désagrégation on ajoute les produits chimiques dans la cuve de désagrégation (3).
- 25 **24.** Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
pendant la désagrégation on utilise un profil de températures consistant par exemple à passer tout d'abord à des températures élevées puis à des températures basses.
- 30 **25.** Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les copeaux ou les fibres, récupérés après décomposition, sont traités à l'état encore humide, à l'état à peine séché ou à l'état sec, avec des produits chimiques selon les revendications 21 et/ou 22.

35

40

45

50

55

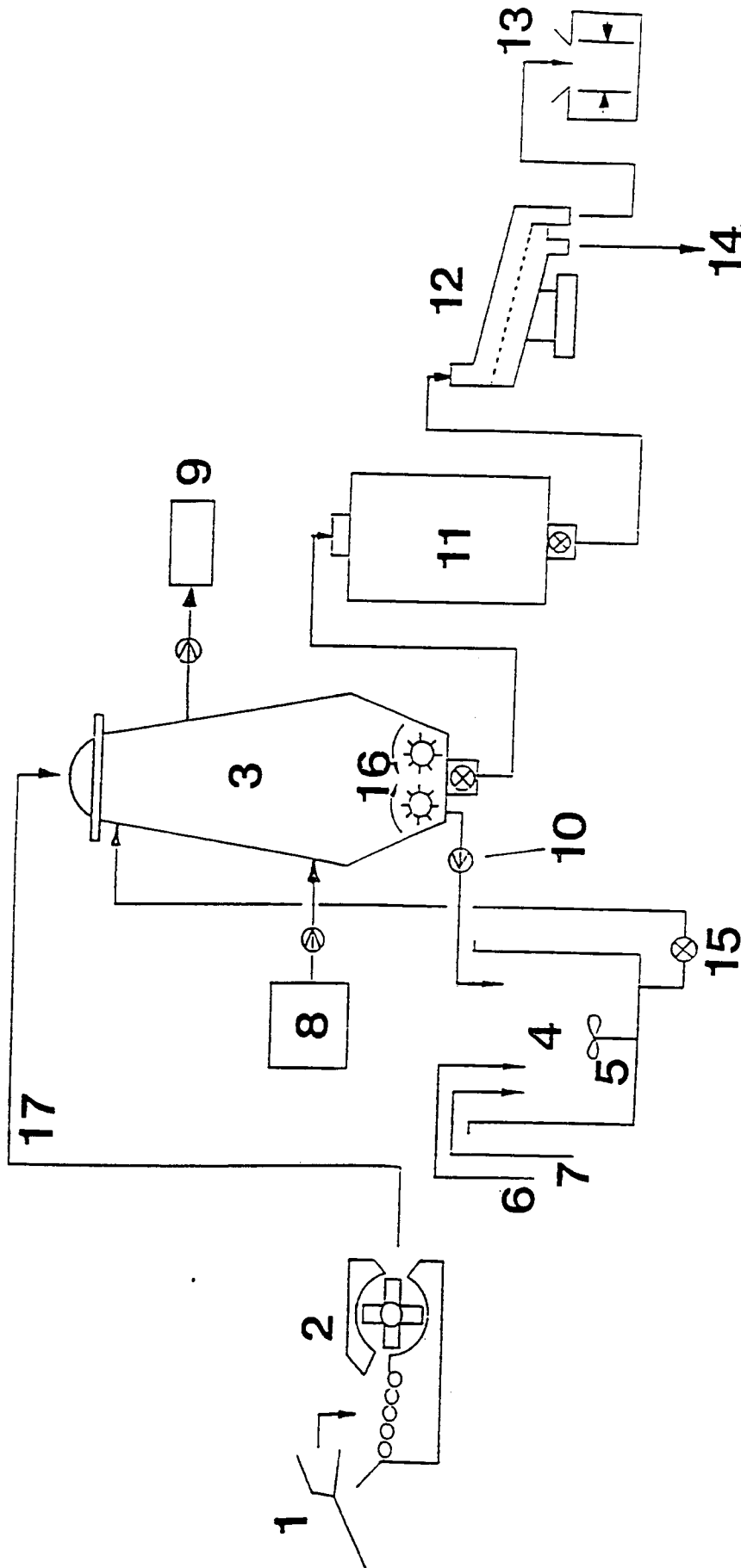


Fig. 1'

Aufbereitung von Spanplatten aus Altmöbeln, Produktionsreststücken und Ausschuß

Verfahrensablauf

