

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 018 446**
B1

②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
28.07.82

⑤

Int. Cl.³: **B 27 K 5/00**

⑥

Anmeldenummer: **79200769.2**

⑦

Anmeldetag: **17.12.79**

⑤

Verfahren zur Vergütung von Holz.

③

Priorität: **25.04.79 DE 2916677**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.80 Patentblatt 80/23

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.07.82 Patentblatt 82/30

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑥

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 263 758
DE-C-878 553
DE-C-910 836
US-A-1 366 225

Hütte I, des Ingenieur Taschenbuch, 28. Auflage,
1955, Seiten 1'12 und 1'13

⑦

Patentinhaber: **Rütgerswerke Aktiengesellschaft,**
Mainzer Landstrasse 217, D-6000 Frankfurt
a.Main 1 (DE)

⑦

Erfinder: **Giebler, Eberhard, Dr., Keetmannstrasse 32,**
D-4100 Duisburg (DE)
Erfinder: **Bluhm, Bernhard, Letjensstrasse 5,**
D-4100 Duisburg (DE)
Erfinder: **Alscher, Arnold, Dr., Valentiniastasse 25,**
D-6802 Ladenburg (DE)
Erfinder: **Moraw, Klaus, Dr., Im Ährenfeld 24,**
D-4100 Duisburg (DE)
Erfinder: **Collin, Gerd, Dr., Hagensallee 56,**
D-4100 Duisburg (DE)
Erfinder: **Nilles, Heinzpeter, Emmericher Strasse 33,**
D-4100 Duisburg (DE)

EP 0 018 446 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Verfahren zu Vergütung von Holz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vergütung von Holz oder Holzprodukten durch Wärmebehandlung.

Neben der Pilzbeständigkeit sind die Dimensionsstabilität bei wechselnden Luftfeuchtigkeitsgehalten, eine glatte Oberfläche und eine gute Bearbeitbarkeit die wichtigsten geforderten Eigenschaften; denn bei Dimensionsänderungen ist z.B. die Abdichtungs- und Wärmeisolierfunktion von Fenstern und Türen nicht mehr gewährleistet und bei einer spannungsreichen und mit Rissen versehenen Oberfläche ist das Holz nicht nur wartungsanfälliger, sondern es kann auch nicht in befriedigender Qualität mit Kunststoffen beschichtet werden. Eine glatte Oberfläche nach der Beschichtung setzt bei modernen Beschichtungsverfahren, z.B. Extrusionsbeschichtungstechniken, eine glatte, rissfreie Oberfläche des Einsatzmaterials voraus. Auch bei einer Kunststoffbeschichtung muss eine Dimensionsstabilität und Pilzbeständigkeit gewährleistet sein, um bei Beschädigung des Überzugs keine Zerstörung des Holzes und keine nachfolgende Ablösung des Kunststoffmantels befürchten zu müssen.

Die DE-C-Nr. 878553 beschreibt ein Verfahren zum Behandeln von Holz mit gesättigtem, trockenem Wasserdampf bei Drücken zwischen 1 und 3 atü, entsprechend Temperaturen von 120 bis 143°C. Die Vergütungszeiten, die umgekehrt proportional zum Druck sind, betragen 1 bis 3 h. Zwar wird auch die Möglichkeit einer Behandlung bei Drücken von 5 bis 6 atü erwähnt, entsprechend Behandlungstemperaturen von 158 bis 164°C, jedoch darf dann die Behandlungsdauer nur eine sehr kurze Zeit betragen, um auf jeden Fall einen Abbau von Holzbestandteilen zu vermeiden.

Durch diese Behandlung wird bereits eine Verminderung der Quellung erzielt, und das Holz erlangt im wesentlichen die Eigenschaften von Holz, das mehrere Jahre lang natürlich gealtert ist. Eine derart künstliche Alterung aber liefert nicht die Dimensionsstabilität, Rissfreiheit und Pilzbeständigkeit, wie sie gemäss der vorstehenden Ausführungen gefordert werden.

Aus der DE-C-Nr. 2263758 ist es bekannt, dass durch thermische Behandlung von Holz bei Holzfeuchtigkeiten zwischen 15 und 30% und Temperaturen zwischen 100 und 180°C eine Verminderung der Quellung erzielt werden kann. Bei dicken Hölzern tritt jedoch bei diesen Feuchtigkeitsgehalten bei der thermischen Behandlung leicht eine Rissbildung im Holz ein, die um so ausgeprägter ist, je höher die Holzfeuchtigkeit und je höher die Reaktionstemperaturen sind. Die Ursachen liegen in den Spannungen, die beim zu schnellen Trocknen erfahrungsgemäss entstehen. Buchenholz ist dabei wesentlich empfindlicher als Tannen- oder Kiefernholz; andererseits kann Buchenholz durch eine rissfreie Dimensionsstabilisierung eine wesentliche Wertsteigerung erfahren. Dünne Hölzer, wie z.B. Furniere, mit Ausgangsfeuchten oberhalb von 10%, erleiden während der

Behandlung zwar keine Rissbildung, gehen aber stark gewellt aus der Behandlung hervor. Dies führt zu Schwierigkeiten bei der nachfolgenden Verleimung, denn eine gleichmässige maschinelle Auftragung des Klebers ist dann kaum möglich und bei dem zum Verleimen notwendigen Pressdrücken tritt häufig eine Rissbildung ein. Ein weiterer Nachteil liegt in den langen Reaktionszeiten bei Temp. unter 180°C, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens beeinträchtigt ist.

Aus der DE-A-Nr. 2654958 ist es weiterhin bekannt, durch ein mehrstufiges aufwendiges Verfahren Holz in wässrigen Lösungen unter Zusatz von oberflächenaktiven Substanzen und Alkalien bei Drücken bis 3 bar und Temperaturen bis 130°C zu vergüten. Es wird dabei eine Zunahme der Festigkeit des Holzes erreicht, ausserdem wird das Holz pilzbeständiger und in der Farbgebung einheitlicher. Es handelt sich aber dabei um ein aufwendiges und teures Verfahren, insbesondere im Hinblick auf die Aufarbeitung der wässrigen Lösungen aus Umweltschutzgründen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es deshalb, ein Verfahren zur Vergütung von Holz bereitzustellen, das die genannten Nachteile vermeidet. Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Vergütung von Holz oder Holzprodukten durch Wärmebehandlung in einem geschlossenen heizbaren Gefäss, das dadurch gekennzeichnet ist, dass der Wassergehalt des Ausgangsmaterials nicht höher als 10 Gew.% ist und dass die Behandlung bei Temperaturen von 160 bis 240°C und bei Drücken von 3 bis 15 bar während einer Behandlungsdauer von 0,5 bis 8 h erfolgt.

Es hat sich gezeigt, dass nach dem erfindungsgemässen Verfahren Holz vergütet werden kann, ohne dass es zu der nachteiligen Rissbildung bei dicken Hölzern oder zu einer stark ausgeprägten Wellenbildung bei Furnieren kommt.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren kann auch unproblematisch bei Temperaturen oberhalb von 180°C gearbeitet werden, was den Vorteil bedeutend kürzerer Reaktionszeiten mit sich bringt. Zweckmässigerweise arbeitet man bei Temperaturen zwischen 180 und 230°C.

Die Arbeitsdrücke liegen insbesondere zwischen 5 und 10 bar.

Die Behandlungsdauer ist im allgemeinen um so kürzer, je höher die Temperatur gewählt wird.

Besonders gute Ergebnisse werden nach dem erfindungsgemässen Verfahren erhalten, wenn man relativ dicke Hölzer, vorzugsweise mit einem Durchmesser von mindestens 2 cm, z.B. Holzkanteln mit einer Kantlänge von mindestens 2 cm einsetzt.

Besonders gute Ergebnisse, insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von Spannungen und Druckgradienten, können auch erzielt werden, wenn man die bei der thermischen Behandlung aus dem Holz entweichenden Produkte im Reaktionsgefäss anreichert. Dies kann erreicht werden z.B. durch einen hohen Füllungsgrad des

Reaktors, also durch ein niedriges Verhältnis von Reaktorvolumen zu Holzvolumen, vorzugsweise niedriger als 7, und/oder durch einen Zusatz von Holzkondensat und/oder eines oder mehrerer Holzkondensat-Inhaltsstoffe.

Von dem im Holzkondensat vorhandenen Inhaltsstoffen, wie z.B. Ameisensäure, Essigsäure, Furfural, Furfurylalkohol, Methanol, oder auch Wasser, sind insbesondere Essigsäure und/oder Ameisensäure geeignet. Auch höhere Alkankarbonsäuren, insbesondere mit bis zu 6 Kohlenstoffatomen, bzw. auch die Anhydride der genannten Säuren, z.B. Essigsäureanhydrid, kommen als Zusatz in Frage. Die Zusätze können dabei vor der Wärmebehandlung in den Reaktionsraum eingegeben werden, oder werden vorzugsweise während der Behandlung dem Reaktor von aussen zugeführt. Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, das zu behandelnde Holz vor der Behandlung mit den Zusatzstoffen zu tränken.

Die Menge an Zusatzstoff ist im allgemeinen nicht kritisch. Die Summe der Partialdrücke sollte in der Regel 12 bar nicht überschreiten; es sollen auf keinen Fall Konzentrationen erreicht werden, bei denen bereits eine Teilkondensation der Zusatzstoffe im Reaktionsgefäss erfolgt.

Aus Sicherheitsgründen, und um einen oxidativen Holzabbau zu unterdrücken, soll die Sauerstoffkonzentration im Reaktionsgefäss 10 Volumenprozent nicht überschreiten. Um eine möglichst helle Tönung des behandelten Holzes sicherzustellen, ist es zweckmässig, Sauerstoff ganz auszuschalten; man arbeitet dann in einer Inertgasatmosphäre, z.B. unter Stickstoff.

Als Reaktionsgefäss (Reaktor) wird vorzugsweise ein Autoklav aus korrosionsbeständigem Material, z.B. aus V2A (1.4541-Stahl) oder V4V (1.4571-Stahl) verwendet. Die Grösse und Dimensionierung richtet sich dabei nach der Grösse der einzusetzenden Hölzer. Die Wärmezufuhr erfolgt vorzugsweise über im Reaktionsgefäss eingebaute Heizschlangen durch überhitzten Wasserdampf von z.B. 40 bar. Zur Verbesserung des Wärmeaustausches vom Wärmeträger in die Gasatmosphäre und von der Gasatmosphäre in das Holz hat sich dabei eine Gasumwälzung im Reaktionsraum, z.B. mittels eines Ventilators oder eines Gebläses, als zweckmässig erwiesen.

Ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren vergütetes Holz eignet sich z.B. sehr gut für die Aussenanwendung, insbesondere als Baumaterial für Fenster und Türen. Es eignet sich infolge seiner Eigenschaften auch hervorragend für eine Beschichtung mit Kunststoffen. Als Ausgangsmaterial kann auch nicht zugeschnittenes Rohholz eingesetzt werden. So eignet sich z.B. Schwachholz mit Durchmesser bis zu ca. 15 cm, das bisher kaum eine Verwendung gefunden hatte, und in grossen Mengen ungenutzt vorkommt, als kostengünstiges Rohmaterial. Zur Senkung der Gesamtkosten des Verfahrens ist es vorteilhaft, das Holz vor der Behandlung nicht zu entrinden. Nach der thermischen Behandlung blättert die Rinde leicht ab und stellt einen gut vermahlbaren Rohstoff dar, der sich z.B. als Extender für Kleber eignet. Die

nach dem erfindungsgemässen Verfahren erzielbare Verkürzung der Reaktionszeiten ist beachtlich. Die Reaktionszeit zur Erreichung einer maximalen Restquellung von ca. 5% beträgt z.B. bei Buchenholzkanteln mit Kantenlängen zwischen 30 und 50 mm bei einer Temperatur von 200°C 1 bis 2,5 h.

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich %-Angaben auf Gewichtsprozente.

Beispiele

Die in den Beispielen angegebenen Quellungswerte wurden nach DIN 52184 bestimmt.

Beispiel 1 (mit Vergleichsbeispiel)

Einfluss der Ausgangsfeuchte auf die Vergütung von Furnieren

In einem indirekt mit Wasserdampf (40 bar) beheizten Autoklaven aus 1.4571-Stahl (Durchmesser 600 mm, Länge 1500 mm) werden Schäl furniere der Rotbuche in den Abmessungen 4×200×1300 mm bei 10 bar in einer Stickstoffatmosphäre 1½ h bei 220°C behandelt. Die Temperaturkonstanz im Autoklaven wird nach ca. 1 min erreicht, da eine Gasumwälzung den Wärmeübergang und den Temperatenausgleich beschleunigt. Die Reaktionsbedingungen bei Charge 1 und 2 unterscheiden sich nur in der Ausgangsfeuchte der Furniere.

Ergebnisse:

Charge 1 (Ausgangsfeuchte 20%):

Die maximale Quellsfähigkeit (in tangentialer Richtung) ist um 58% (Mittelwert) vermindert worden. Die Furniere sind aber stark gewellt (ca. 50 mm aus der Ebene heraus). In der Klebepresse reissen die Furniere deshalb mehrfach in Faserichtung. Die durch Verleimen der Furniere hergestellten Platten und Schichthölzer sind durch diese Rissbildung minderwertig.

Charge 2 (Ausgangsfeuchte 6%):

Die maximale Quellung liegt bei 5,5% (Mittelwert) und ist damit um 56% reduziert worden. Die Furniere sind nur leicht gewellt (10-20 mm aus der Ebene heraus). Der Kleber lässt sich gleichmässig maschinell auftragen. In der Klebepresse tritt keine Rissbildung auf.

Beispiel 2

Einfluss des Wasserdampfpartialdrucks auf die Vergütung von Furnieren

In dem in Beispiel 1 skizzierten Autoklaven werden Buchenholzschäl furniere (4×200×1300 mm) behandelt. Bei den Chargen 3, 4 und 5 liegen als gemeinsame Bedingungen vor eine Temperatur von 195°C, ein Druck von 10 bar und eine Verweilzeit von 2½ h. Die Versuchsbedingungen unterscheiden sich in folgenden Punkten:

Charge 3 (Ausgangsfeuchte 0%):

Stickstoffatmosphäre.

Charge 4 (Ausgangsfeuchte 5,2%):

Stickstoffatmosphäre.

Charge 5 (Ausgangsfeuchte 0%):

Atmosphäre aus Stickstoff (8,5 bar) und Wasserdampf (1,5 bar), Wasser wurde von aussen zudosiert und im Autoklaven verdampft.

Ergebnisse:

Bei allen drei Ansätzen gehen die Furniere (14 Stück pro Ansatz) gering gewellt und rissfrei verleimbar aus dem Ansatz hervor. Die Abnahme des Quellvermögens beträgt bei Charge 3 nur 35%, bei Charge 4 schon 48% und bei Charge 5 52%.

Dies Beispiel belegt, dass die Anwesenheit von Wasserdampf die Dimensionsstabilisierung fördert und es in dieser Hinsicht nahezu gleichgültig ist, ob Wasser zudosiert wird oder in Form der Holzfeuchte in den Reaktor gelangt. Zur Vermeidung einer starken Verformung der Furniere wird Wasserdampf aber vorzugsweise zudosiert.

Beispiel 3

Einfluss des Druckes auf die Vergütung von Furnieren

In dem in Beispiel 1 skizzierten Autoklaven werden Buchenschälurniere bei 220°C in Stickstoffatmosphäre jeweils 1 h behandelt. Die Ausgangsfeuchte der Furniere ist 5,2%. Die Bedingungen bei den Chargen 6, 7 und 8 unterscheiden sich nur im Gesamtdruck, der bei Charge 6 1,7 bar, bei Charge 7 6 bar und bei Charge 8 11 bar beträgt.

Ergebnisse:

Alle Furniere sind gering gewellt und gut verarbeitbar, aber hinsichtlich der Dimensionsstabilisierung unterschiedlich vergütet. Bei 11 bar (Charge 8) ist das Quellvermögen um 53% vermindert worden, bei 6 bar (Charge 7) um 44% und bei 1,7 bar (Charge 6) nur noch um 34%.

Beispiel 4 (mit Vergleichsbeispiel)

Einfluss der Holzaustragsfeuchte auf die Vergütung von Kanthölzern

Buchenholzkanteln (50×50×300 mm) werden im Autoklaven (vgl. Beispiel 1) 2½ h bei 200°C und 10 bar in Stickstoffatmosphäre vergütet. Die in fünf verschiedenen Chargen eingesetzten Kanteln unterscheiden sich in den Feuchtigkeitsgehalten. Alle Kanteln waren vor der Behandlung rissfrei.

Ergebnisse:

	Feuchte %	Quellung tangential	Biegefestigkeit N/mm ²
Charge 9	0	4,8 ± 0,7	95 ± 5
Charge 10	5	5,3 ± 0,8	82 ± 5
Charge 11	10	4,6 ± 0,4	74 ± 7
Charge 12	14	5,0 ± 0,5	74 ± 7
Charge 13	22	4,9 ± 0,4	87 ± 6

Nach der Behandlung sind die Kanteln mit 0% und 5% Ausgangsfeuchte äusserlich und im Innern rissfrei. Die Kanteln mit 10% Ausgangsfeuchte weisen zu ca. 20% im Innern Rissweiten bis zu 1 mm auf, 30% der Kanteln mit einer Ausgangs-

feuchte von 14% weisen Risse mit ca. 3 mm Rissweite auf. Alle Kanteln mit Feuchtigkeitsgehalten von 22% sind im Innern stark gerissen (Rissweite 4–6 mm).

In der maximalen Restquellung (s. Tabelle) unterscheiden sich die Kanteln mit unterschiedlicher Ausgangsfeuchte kaum.

Beispiel 5

Einfluss der Kantholzdicke auf die Vergütung

Buchenholzkanteln unterschiedlicher Abmessung werden gemeinsam in einem Autoklaven nach Beispiel 1 2½ h bei 200°C in Stickstoffatmosphäre/10 bar behandelt. Die Ausgangsfeuchte ist 0%. Die behandelten Kanteln werden hinsichtlich Rissbildung, Quellvermögen und Biegefestigkeit begutachtet. In der Tabelle ist ebenfalls der Quotient aus relativer Quellungsabnahme ΔQ und relativer Abnahme der Biegefestigkeit ΔB angegeben, der bei den am höchsten vergüteten Kanteln den grössten Wert hat (Vergütung $\sim \Delta Q/\Delta B$).

	Kantelab- messung mm	Riss- bildung	rel. Ab- nahme des Quell- ver- mögens ΔQ %	rel. Ab- nahme der Biege- festig- keit ΔB %	$\Delta Q/\Delta B$
25	10×10×300	Keine	28	48	0,58
	20×20×300	Keine	42	31	1,35
30	30×30×300	Keine	57	17	3,35
	50×50×300	Keine	66	38	1,74

Das Beispiel zeigt eine Zunahme der Vergütung mit steigender Querschnittsfläche der im Querschnitt quadratischen Kanteln bis zu einem Maximum, das bei den hier gewählten Bedingungen bei den Abmessungen 30×30 mm liegt, sich aber bei anderen Bedingungen verschieben kann.

Beispiel 6

Einfluss von gasförmigen Holzcondensationsprodukten auf die Vergütung von Kanteln

Buchenholzkanteln mit den Abmessungen 30×30×300 mm werden 1½ h bei 200°C und 10 bar vergütet. Die eingesetzten Kanteln sind darrtrocken, jedoch wird die Gaszusammensetzung im Autoklaven variiert, indem Wasser bzw. Holzcondensat in den Autoklaven dosiert und dort zu Beginn der Vergütung verdampft werden. Das Holzcondensat enthält 80% Wasser, 15% Essigsäure, 2% Ameisensäure und 3% sonstige Komponenten.

(Tabelle auf der nächsten Seite)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vergütung von Holz oder Holzprodukten durch Wärmebehandlung in einem ge-

Partialdrücke	Riss- bildung	relative Abnahme des Quell- ver- mögens %
10 bar Stickstoff	Keine	34
7,5 bar Stickstoff +2,5 bar Wasser	Keine	55
7,5 bar Stickstoff +2,5 bar Holzkondensat	Keine	57

geschlossenen heizbaren Gefäß, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassergehalt des Ausgangsmaterials nicht höher als 10 Gew.% ist und dass die Behandlung bei Temperaturen von 160 bis 240°C und bei Drücken von 3 bis 15 bar während einer Behandlungsdauer von 0,5 bis 8 h erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassergehalt 3 bis 8 Gew.% beträgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man bei Temperaturen von 180 bis 230°C arbeitet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man bei Drücken von 5 bis 10 bar arbeitet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man dicke Hölzer mit einem Durchmesser von mindestens 2 cm vergütet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Reaktorvolumen zu Holzvolumen kleiner als 7 ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man in Gegenwart eines oder mehrerer Holzkondensatbestandteile arbeitet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass man in Gegenwart von Ameisensäure und/oder Essigsäure arbeitet.

Claims

1. A process for the modification of wood or wood products by heat treatment in a closed, heatable vessel wherein the water content of the starting material is not higher than 10% by weight

and the treatment is carried out at temperatures in the range of 160 to 240°C and at pressures in the range of 3 to 15 bar within a duration of treatment in the range of 0,5 to 8 h.

2. A process according to claim 1, wherein the water content ranges from 3 to 8% by weight.

3. A process according to claim 1 or 2, wherein the temperature is in the range of 180 to 230°C.

4. A process according to one of the claims 1 to 3, wherein the pressure is in the range of 5 to 10 bar.

5. A process according to one of the claims 1 to 4, wherein the thick pieces of wood with a diameter of at least 2 cm are modified.

6. A process according to one of the claims 1 to 5, wherein the ratio of reactor volume to volume of wood is less than 7.

7. A process according to one of the claims 1 to 6, wherein the process is carried out in the presence of one or more wood condensate ingredients.

8. A process according to one of the claims 1 to 7, wherein the process is carried out in the presence of formic acid and/or acetic acid.

Revendications

1. Procédé pour l'ennoblissement du bois ou de produits en bois par traitement à la chaleur dans un récipient chauffable fermé, caractérisé en ce que la teneur en humidité de la matière ne dépasse pas 10% en poids et en ce que le traitement est effectué à des températures de 160 à 240°C et des pressions de 3 à 15 bars pendant une durée de traitement de 0,5 à 8 h.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la teneur en humidité est de 3 à 8% en poids.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on opère à des températures de 180 à 230°C.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on opère à des pressions de 5 à 10 bars.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on ennoblit des bois épais à un diamètre d'au moins 2 cm.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le rapport du volume du réacteur au volume du bois est inférieur à 7.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on opère en présence d'un ou de plusieurs composants du condensat de bois.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on opère en présence d'acide formique et/ou d'acide acétique.