

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Oktober 2002 (17.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/081159 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B27K**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/03308
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2002 (25.03.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
01108389.6 3. April 2001 (03.04.2001) EP
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **LONZA AG** [CH/CH]; Münchensteinerstrasse 38,
CH-4052 Basel (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **FRITSCHI, Joachim**
[DE/DE]; Im Altweg 13b, 79541 Lörrach (DE). **LICHT-
ENBERG, Florian** [DE/DE]; Röttler Ring 12, 79639
Grenzach-Wyhlen (DE). **MARX, Hans-Norbert**
[DE/DE]; Türkenlouisstrasse 5, 77815 Bühl (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **LONZA AG**; Münchensteiner-
strasse 38, CH-4052 Basel (CH).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE PROTECTIVE TREATMENT OF WOOD AND DERIVED TIMBER PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SCHUTZBEHANDLUNG VON HOLZ UND HOLZWERKSTOFFEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for the protective treatment of wood, derived timber products and wood-type substrates by means of thermal treatment at 60-250°C and additional treatment using an amine and/or amine derivative of general formula (Ia), (Ib) or (Ic) wherein R¹ and R⁴ independently represent C₆₋₂₄ alkyl; R² and R³ independently represent C₁₋₂₄ alkyl or (CH₂)-NH₂; R⁵, R⁶, R⁸ and R⁹ independently represent C₁₋₂₄ Alkyl; R⁷ represents C₆₋₂₄ alkyl or benzyl; R¹⁰ independently represents C₁₋₂₄ alkyl or -(CH₂)₂-O]_nR¹¹ where n=1-20; R¹¹ represents hydrogen or optionally substituted phenyl; and X⁻ represents a monovalent inorganic or organic anion or an equivalent of a polyvalent inorganic or organic anion. The additional treatment can also be carried out using a corresponding salt. The wood treated according to said method has good resistance even to harmful organisms which cannot be reliably controlled by means of only a heat treatment. The inventive method is carried out without compounds containing heavy metals and the wood treated in this way has no impact on the environment either during the use or during the disposal thereof.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Schutzbehandlung von Holz, Holzwerkstoffen und holzähnlichen Substraten durch thermische Behandlung bei 60-250°C und zusätzliche Behandlung mit einem Amin und/oder Aminderivat der allgemeinen Formel (I) worin unabhängig voneinander R¹ und R⁴ C₆₋₂₄-Alkyl, R² und R³ C₁₋₂₄-Alkyl oder (CH₂)-NH₂, R⁵, R⁶, R⁸ und R⁹ C₁₋₂₄-Alkyl, R⁷ C₆₋₂₄-Alkyl oder Benzyl, R¹⁰ C₁₋₂₄-Alkyl oder -[(CH₂)₂-O]_nR¹¹ mit n=1-20, R¹¹ Wasserstoff oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl und X⁻ ein einwertiges anorganisches oder organisches Anion oder ein Äquivalent eines mehrwertigen anorganischen oder organischen Anions bedeuten, oder einem entsprechenden Salz. Die derartig behandelten Hölzer weisen eine gute Resistenz auch gegen solche Schadorganismen auf, die mit einer reinen Hitzebehandlung nicht zuverlässig unter Kontrolle gebracht werden können. Das Verfahren kommt ohne schwermetallhaltige Verbindungen aus und die so behandelten Hölzer führen weder beim Gebrauch noch bei der Entsorgung zu Umweltbelastungen.

WO 02/081159 A2

Verfahren zur Schutzbehandlung von Holz und Holzwerkstoffen

Die Erfindung betrifft ein kombiniertes physikalisch-chemisches Verfahren zur Behandlung von Holz, Holzwerkstoffen und holzähnlichen Substraten zum Schutz gegen holzerstörende Organismen.

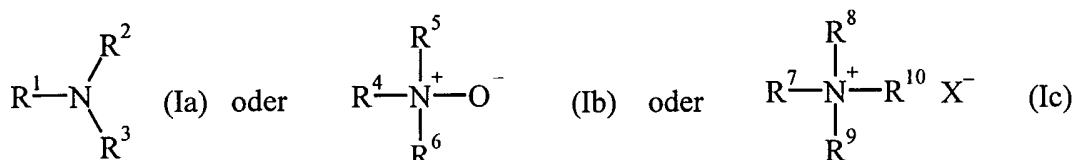
Es ist seit längerer Zeit bekannt, dass eine Behandlung von Holz oder ähnlichen Substraten mit trockener oder feuchter Hitze im Temperaturbereich von 80 bis 300 °C über Stunden bis Tage nicht nur etwa vorhandene Schädlinge abtötet, sondern zu einer Veränderung der Holzsubstanz und in der Folge zu einer Verbesserung der Resistenz gegen holzerstörende Organismen führt. Erfahrungsgemäss ist diese Resistenz umso grösser, je höher die erreichte Temperatur und je länger die Verweilzeit bei dieser Temperatur ist. Allerdings tritt oberhalb von 250 °C und bei langen Verweilzeiten (z. B. >10 h) eine deutliche Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften der so behandelten Hölzer ein, die im wesentlichen durch eine teilweise Zersetzung oder Depolymerisation der Cellulose bedingt ist. Diese Schädigung des Holzes steht einer universellen Anwendung der Methode an Bau- und Konstruktionshölzern entgegen.

Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens ist darin zu sehen, dass die durch die Hitzebehandlung erzielbare Resistenz nicht in gleichem Umfang gegen alle holzerstörenden Organismen wirkt. Insbesondere die Pilze aus der Gruppe der Porenhausschwämme (Familie Coriolaceae u. a.) zersetzen das hitzebehandelte Holz mehrheitlich in gleicher Masse wie unbehandelte Vergleichsproben. Dieser Umstand mindert den Wert des hitzebehandelten Holzes erheblich, da holzerstörende Basidiomyceten aus der bezeichneten Gruppe die bedeutendsten Holzverderber darstellen. Hierzu zählt insbesondere der breitporige weisse Porenschwamm *Antrodia vaillantii*, der extrem hohe volkswirtschaftliche Schäden an Holzbauteilen verursacht. Damit lässt sich die aus ökologischen Gründen wünschenswerte Vorstellung, Massenholzarten (z. B. *Picea alba*) mit geringer natürlicher Resistenz ohne Verwendung chemischer Holzschutzmittel in den unterschiedlichen Gefährdungsklassen dauerhaft einsetzen zu können, nur in unbedeutendem Umfang realisieren. Dadurch entfällt auch die über diese Technologie angestrebte Möglichkeit der — im Vergleich zu den konventionell chemisch geschützten — vereinfachten Entsorgung thermisch behandelter Hölzer.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher die Bereitstellung eines Verfahrens zur Schutzbehandlung von Holz und Holzwerkstoffen auf der Basis einer Hitzebehandlung, jedoch ohne die beschriebenen Nachteile.

- 5 Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch das Verfahren nach Patentanspruch 1 und die dadurch erhältlichen behandelten Hölzer, Holzwerkstoffe und holzähnlichen Substrate nach Patentanspruch 5 gelöst.

10 Es wurde überraschend gefunden, dass bestimmte Alkylaminderivate, nämlich solche der allgemeinen Formeln



worin unabhängig voneinander

- 15 R^1 und R^4 C₆₋₂₄-Alkyl,
 R^2 und R^3 C₁₋₂₄-Alkyl oder $-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$,
 R^5 , R^6 , R^8 und R^9 C₁₋₂₄-Alkyl,
 R^7 C₆₋₂₄-Alkyl oder Benzyl,
 R^{10} C₁₋₂₄-Alkyl oder $-[(\text{CH}_2)_2-\text{O}]_n\text{R}^{11}$ mit $n = 1-20$,
 20 R^{11} Wasserstoff oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl
 und X^- ein einwertiges anorganisches oder organisches Anion oder ein Äquivalent eines
 mehrwertigen anorganischen oder organischen Anions bedeuten,
 in der Lage sind, bereits in geringer Menge den Angriff durch die genannten Schadpilze
 wirksam zu verhindern, wenn sie in das bei 60–250 °C hitzebehandelte Holz bzw. den
 25 Holzwerkstoff oder das holzähnliche Substrat eingebracht werden oder vor der Hitze-
 behandlung eingebracht worden sind.

Unter Holzwerkstoffen sind hier und im folgenden insbesondere Schicht-, Sperr- und
 Leimhölzer, Holzspan- und Holzfasernplatten zu verstehen. Unter holzähnlichen Substraten
 30 sind pflanzliche Produkte zu verstehen, die eine ähnliche Zusammensetzung wie Holz

besitzen, beispielsweise Bambus, Schilf und daraus erhältliche Werkstoffe.

Unter C_{x-y} -Alkyl sind hier und im folgenden allen linearen oder verzweigten Alkylgruppen mit x bis y Kohlenstoffatomen zu verstehen, also unter C_{1-24} -Alkyl beispielsweise Methyl,
5 Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, *sec*-Butyl, *tert*-Butyl, Pentyl, Isopentyl, *tert*-Pentyl, Neopentyl, Hexyl, Isohexyl, Heptyl, Octyl, Decyl, Dodecyl (Lauryl), Tetradecyl (Myristyl), Hexadecyl (Cetyl), Octadecyl (Stearyl), Eicosyl (Arachidyl), Docosyl (Behenyl) oder Tetracosyl (Lignoceryl).

10 Unter substituiertem Phenyl sind insbesondere solche Phenylgruppen zu verstehen, die einen oder mehrere gleiche oder verschiedene Substituenten aus den Gruppe bestehend aus Halogenen, C_{1-6} -Alkylgruppen und C_{1-6} -Alkoxygruppen tragen.

Unter einwertigen anorganischen Anionen sind insbesondere Halogenide wie Fluorid,
15 Chlorid, Bromid oder Iodid, Nitrat, Hydrogensulfat und Dihydrogenphosphat zu verstehen.

Unter einwertigen organischen Anionen sind insbesondere die Anionen von niedrigen Carbonsäuren wie Formiat, Acetat, Propionat oder Lactat oder aliphatischen oder aromatischen Sulfonsäuren wie Methansulfonat, Benzolsulfonat oder Toluolsulfonat zu
20 verstehen.

Unter mehrwertigen anorganischen Anionen sind beispielsweise Sulfat, Monohydrogenphosphat oder Phosphat zu verstehen.

25 Unter mehrwertigen organischen Anionen sind beispielsweise Oxalat, Malonat, Tartrat, Malat, Maleinat, Fumarat oder Phthalat zu verstehen.

Bevorzugte Amine (Ia) sind insbesondere solche, in denen R^1 C_{8-18} -Alkyl ist und R^2 und R^3 Methyl oder $-(CH_2)_3-NH_2$ sind.

30

Bevorzugte Aminderivate Ib (Aminoxide) sind insbesondere solche, in denen R^4 für C_{8-18} -Alkyl steht und R^5 und R^6 Methylgruppen sind.

Bevorzugte Aminderivate Ic (quartäre Ammoniumsalze) sind insbesondere solche, in denen R⁷ eine C₈₋₁₈-Alkylgruppe oder eine Benzylgruppe ist, R⁸ eine C₈₋₁₈-Alkylgruppe bedeutet und R⁹ und R¹⁰ Methylgruppen sind oder R⁷ und R⁸ C₈₋₁₈-Alkylgruppen sind, R⁹ eine Methylgruppe ist und R¹⁰ eine Gruppe der Formel $-\text{[(CH}_2\text{)}_2\text{-O]}_n\text{H}$ bedeutet.

5

Es hat sich gezeigt, dass die Wirkungslücke, die hitzebehandeltes Holz aufweist, durch das erfindungsgemässe Verfahren zuverlässig geschlossen werden kann. Durch die Kombination der Hitzebehandlung und der folgenden Tränkung mit verdünnten Lösungen der beschriebenen Alkylaminderivate bleibt der wesentliche Vorteil, nämlich der Verzicht auf
10 einen massiven chemischen Holzschutz, erhalten. Aus toxikologischer und ökotoxikologischer Sicht sind die Alkylaminderivate deutlich günstiger zu bewerten als konventionelle — und mehrheitlich schwermetallhaltige — Holzschutzmittel wie z. B. „CCA-Salze“ (Kupfer/Chrom/Arsen-Salze) oder Organokupferkomplexe. Untersuchungen haben auch gezeigt, dass sich die bei der Verbrennung (thermische Verwertung oder Entsorgung) von
15 Hölzern, die Alkylaminderivate enthalten, entstehenden Rauchgase selbst bei hohen Einbringmengen nicht von denen unbehandelter Hölzer unterscheiden und dass auch die Zusammensetzung der Asche derartig behandelter Hölzer ganz der von unbehandelten entspricht.

20 Die Hitzebehandlung kann auf an sich bekannte Weise erfolgen, vorzugsweise bei einer Temperatur von 150 bis 220 °C. Die Behandlungsdauer hängt von den Dimensionen der zu behandelnden Teile und der Behandlungstemperatur ab, sie beträgt üblicherweise 0,5 bis 50 h, vorzugsweise 5 bis 20 h.

25 Die Behandlung der Hölzer mit den Aminen oder Aminderivaten kann nach an sich bekannten Methoden, beispielsweise durch Anwendung von Druckunterschieden, durch Diffusionstränkung oder durch Oberflächenbehandlung erfolgen.

Die Behandlung mit Aminen und/oder Aminderivaten kann anschliessend an die thermische Behandlung oder auch, unter der Voraussetzung, dass die betreffenden Amine oder
30 Aminderivate eine ausreichende thermische Stabilität und eine nicht zu hohe Flüchtigkeit besitzen, auch vor dieser erfolgen. Vorzugsweise wird zuerst die thermische Behandlung durchgeführt.

Das Amin und/oder Aminderivat oder das entsprechende Salz wird vorzugsweise in Form einer 0,1 bis 20%igen Lösung in Wasser oder einem organischen Lösungsmittel eingesetzt. Zur Verbesserung der Löslichkeit von in Wasser schwerlöslichen Aminen und/oder zur Verringerung des pH-Wertes der Lösung kann gegebenenfalls eine anorganische oder organische Säure zugesetzt werden.

Als organische Lösungsmittel eignen sich beispielsweise aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe wie Testbenzine, Paraffinöle, Toluol oder Xylole oder fette Öle, insbesondere trocknende Öle wie Leinöl.

Die Mittel für die Behandlung mit Aminen und/oder Aminderivaten im erfindungsgemässen Verfahren können gegebenenfalls zusätzliche Wirk- und/oder Hilfsstoffe enthalten. Hierzu zählen insbesondere:

- **Insektizide** wie beispielsweise Imidacloprid zur Verbesserung der Beständigkeit des erfindungsgemäss behandelten Holzes gegen Insekten, insbesondere gegen Termiten
- **Farbmittel**, beispielsweise Farbstoffe und/oder Pigmente zur Kennzeichnung oder dekorativen Gestaltung des erfindungsgemäss behandelten Holzes
- **Penetrationshilfsmittel** wie beispielsweise Glycolderivate zur Verbesserung der Penetrationstiefe und der Verteilung der Amine bzw. Aminderivate im erfindungsgemäss behandelten Holz
- **Waterrepellents** wie beispielsweise Wachsdispersionen, Öle oder Siliconderivate zur Verbesserung der wasserabweisenden Eigenschaften des erfindungsgemäss behandelten Holzes
- **UV-Stabilisatoren** wie beispielsweise mikronisierte Titanoxide, Zinkoxide oder Kieselsole oder auch organische UV-Schutzmittel zur Verbesserung der Licht- und Witterungsbeständigkeit des erfindungsgemäss behandelten Holzes
- **Bindemittel** wie beispielsweise Kunststoffdispersionen, trocknende Öle, reaktionsfähige Harzlösungen (z. B. Melaminharzkondensate) zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften (Härte, Glätte etc.) des erfindungsgemäss behandelten Holzes
- **Ergänzungsbiozide** wie beispielsweise moderfäulewirksame Fungizide, Molluskizide oder sonstige Biozide zur Verbesserung der Haltbarkeit des erfindungsgemäss behandelten Holzes unter besonderer Beanspruchung wie Angriff durch *Teredo navalis* („Schiffsbohrwurm“) oder *Limnoria lignorum* (Bohrassel) im Meerwasser.

Die folgenden Beispiele verdeutlichen die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, ohne dass darin eine Einschränkung zu sehen ist.

Beispiele

5

Es wurden Tränklösungen gemäss folgenden Rezepturen hergestellt:

Tränklösung 1

10 0,5% Cocodimethylamin
 0,5% Milchsäure
 99,0% Wasser

15 Tränklösung 2

 1,0% Benzalkoniumchlorid
 5,0% Ethylenglycol
 94,0% Wasser

20

Tränklösung 3

 1,0% Didecyldimethylammoniumchlorid
25 10,0% Butyldiglycol
 0,1% Imidacloprid
 88,9% Wasser

Tränklösung 4

- 1,00% *N,N*-Bis(3-aminopropyl)dodecylamin (Lonzabac[®] 12)
1,00% Essigsäure
5 0,01% Fenoxycarb
97,99% Wasser

Tränklösung 5

- 10 0,2% Dodecyldimethylaminoxid (Barlox[®] 12)
0,5% Hexadecyldimethylaminoxid (Barlox[®] 16)
5,0% Ethyllactat
0,5% Säurefarbstoff rot
15 93,8% Wasser

Tränklösung 6

- 20 0,5% Hexadecyldimethylaminoxid (Barlox[®] 16)
5,0% Leinölfettsäure
0,5% Natriumhydroxid
4,0% Triethylenglycol
90,0% Wasser
25

Tränklösung 7 (wasserfrei)

- 0,5% Didecyl-methyl-poly(oxyethyl)ammoniumpropionat (Bardap[®] 26)
30 10,0% Propylenglycol
89,5% Testbenzin K60

Tränklösung 8

- 1,0% Didecyldimethylammoniumcarbonat
5,0% Isopropylalkohol
5 1,0% Farbstoff gelb
10,0% Paraffinwachsdispersion 40%ig in Wasser
83,0% Wasser

10 **Tränklösung 9 (wasserfrei)**

- 2,0% Didecyl-methyl-poly(oxyethyl)ammoniumpropionat (Bardap[®] 26)
70,0% Leinöl
1,0% Antioxydans (BHT)
15 10,0% Dipropylenglycolmonomethylether
17,0% Paraffinöl (niedrigviskos)

Tränklösung 10 (wasserfrei)

- 20 1,0% Cocosalkyldimethylbenzylammoniumchlorid
5,0% Fettalkoholethoxylat (HLB-Wert 15)
47,0% Leinöl
47,0% Paraffinöl (niedrigviskos)

25

Tränklösung 11

- 5 5,0% Dodecyldimethylaminoxid (Barlox[®] 12) (30%ig)
 2,0% Octadecyldimethylaminoxid (Barlox[®] 18) (25%ig)
 10,0% Sojafettsäure
 4,0% Monoethanolamin
 79,0% Wasser

10 Beispiele 1–11, Vergleichsbeispiele 1–2

Prüfmethode:

15 Fichtenholzproben wurden in wasserdampfgesättigter Atmosphäre innerhalb von 10 h von
20 °C auf 200 °C erhitzt (zeitlinearer Temperaturanstieg) und weitere 4 h bei 200 °C ge-
halten. Nach dieser Hitzebehandlung wurden daraus Prüfkörper (1,5×2,5×5,0 cm³) gemäss
EN 113 : 1996 hergestellt und mit den Tränklösungen gemäss Beispielen 1 bis 11 getränkt.
Als Vergleichslösungen wurden noch reines Wasser („Tränklösung“ 12, Vergleichsbeispiel
1) und ein Gemisch aus gleichen Teilen Leinöl und Paraffinöl (niedrigviskos) (Tränk-
20 lösung 13, Vergleichsbeispiel 2) eingesetzt.

Zur Tränkung wurden die Prüfkörper analog zu EN 113 für 2 h einem Vakuum von ca.
1,3 mbar (ca. 1 Torr) ausgesetzt, dann in die Tränklösung eingetaucht und nach dem
Aufheben des Vakuums weitere 2 h untergetaucht belassen. Die Aufnahme an Tränklösung
entsprach etwa derjenigen von Fichtenholzproben ohne Hitzebehandlung.

25 Nach der Tränkung wurden die Prüfkörper gemäss EN 113 für 4 Wochen konditioniert
(getrocknet) und dann gegen folgende Basidiomyceten geprüft:

Gloeophyllum trabeum (Gt)

Poria placenta (Pp)

30 *Coniophora puteana* (Cp)

Antrodia vaillantii (Av)

Die Prüfung galt als bestanden (+), wenn der Gewichtsverlust der Prüfkörper weniger als

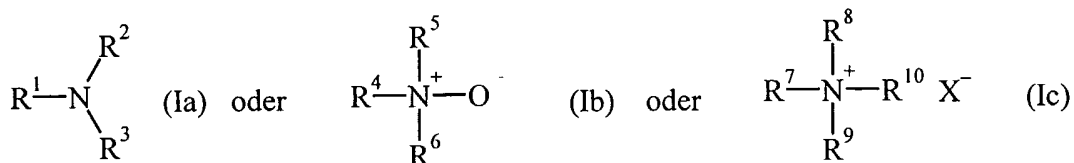
5% betrug bzw. als nicht bestanden (-), wenn dieser 5% oder mehr betrug. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1

Beispiel Nr.	Tränklösung Nr.	Pilzart			
		<i>Gt</i>	<i>Pp</i>	<i>Cp</i>	<i>Av</i>
1	1	+	+	+	+
2	2	+	+	+	+
3	3	+	+	+	+
4	4	+	+	+	+
5	5	+	+	+	+
6	6	+	+	+	-
7	7	+	+	+	+
8	8	+	+	+	+
9	9	+	+	+	+
10	10	+	+	+	+
11	11	+	+	+	+
V 1	12	+	-	+	-
V 2	13	+	-	+	-

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schutzbehandlung von Holz, Holzwerkstoffen und holzähnlichen Substraten durch thermische Behandlung bei 60–250 °C, dadurch gekennzeichnet, dass die zu schützenden Substrate zusätzlich mit einem Amin und/oder Aminderivat der allgemeinen Formel



10 worin unabhängig voneinander

R¹ und R⁴ C₆₋₂₄-Alkyl,

R² und R³ C₁₋₂₄-Alkyl oder $-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$,

R⁵, R⁶, R⁸ und R⁹ C₁₋₂₄-Alkyl,

R⁷ C₆₋₂₄-Alkyl oder Benzyl,

15 R¹⁰ C₁₋₂₄-Alkyl oder $-[(\text{CH}_2)_2-\text{O}]_n\text{R}^{11}$ mit $n = 1-20$,

R¹¹ Wasserstoff oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl

und X⁻ ein einwertiges anorganisches oder organisches Anion oder ein Äquivalent eines mehrwertigen anorganischen oder organischen Anions bedeuten, oder einem entsprechenden Salz behandelt werden.

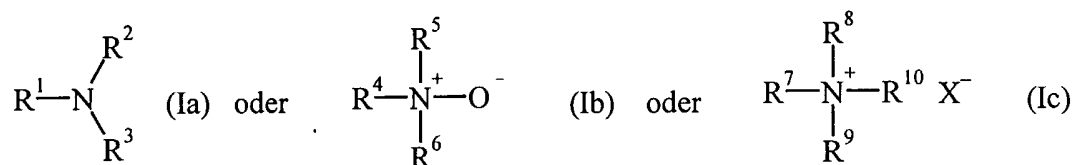
20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlung mit dem Amin und/oder Aminderivat nach der thermischen Behandlung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Amin und/oder Aminderivat oder das entsprechende Salz in Form einer 0,1 bis 20%igen Lösung in Wasser oder einem organischen Lösungsmittel eingesetzt wird.
- 25
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lösung desamins und/oder Aminderivates oder des entsprechenden Salzes noch wenigstens einen Zusatz aus der Gruppe bestehend aus Insektiziden, Farbstoffen, Penetrationshilfsmitteln,
- 30

Waterrepellents, UV-Stabilisatoren, Bindemitteln, Fungiziden und Molluskiziden enthält.

5. Hitzebehandelte und mit einem Amin und/oder Aminderivat der allgemeinen Formel

5



worin unabhängig voneinander

R^1 und R^4 C_{6-24} -Alkyl,

10 R^2 und R^3 C_{1-24} -Alkyl oder $-(\text{CH}_2)_3-\text{NH}_2$,

R^5 , R^6 , R^8 und R^9 C_{1-24} -Alkyl,

R^7 C_{6-24} -Alkyl oder Benzyl,

R^{10} C_{1-24} -Alkyl oder $-(\text{CH}_2)_2-\text{O}]_n\text{R}^{11}$ mit $n = 1-20$,

R^{11} Wasserstoff oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl

15 und X^- ein einwertiges anorganisches oder organisches Anion oder ein Äquivalent eines mehrwertigen anorganischen oder organischen Anions bedeuten,

oder einem entsprechenden Salz behandelte Hölzer, Holzwerkstoffe und holzähnliche Substrate.